

MINISTERE DE LA JUSTICE

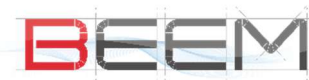
Palais de Justice de Vienne

Maître d'Ouvrage



Ministère de la Justice
Département Immobilier de Lyon
20 Boulevard Eugène Deruelle
69432 LYON Cedex 03

Maîtrise d'œuvre



Bureau d'Etudes d'Exécution et de Méthodes
24 rue de la Gare
69009 LYON
Tél. 04 85 92 00 56
Email : contact@beemlyon.fr

Mission de Maîtrise d'œuvre relative aux travaux de remplacement des chaudières du bâtiment

Document

DCE
CCTP

19/06/2026	Edition originale	A	NKS	GM	GM
DATE	MODIFICATIONS	INDICE	REDACTEUR	CONTROLE	DIRECTEUR

PHASE	DATE	FOLIOS	FORMAT	N°AFF	DOC.	INDICE
DCE	19/06/2026	-	A4	22602001	CCTP	A

Sommaire

1	PRESENTATION DU PROJET	5
1.1	INTRODUCTION.....	5
1.2	CONTEXTE	5
1.3	LOCALISATION DU SITE	6
1.4	PLAN DE REPERAGE DES BATIMENTS.....	6
1.5	DESCRIPTION DE LA SOLUTION TECHNIQUE.....	6
1.6	DONNEES METEOROLOGIQUES DU SITE	7
1.7	DEFINITION DES BESOINS THERMIQUE	7
1.8	CLASSEMENT DU BATIMENT	8
1.9	MISSION DU MAITRE D'OEUVRE.....	8
1.10	MISSION DU TITULAIRE	8
1.11	VISITE DU CHANTIER.....	8
1.12	GENERALITES.....	9
1.13	ALLOTISSEMENT.....	10
2	NORMES, REGLEMENTS, DTU APPLICABLES.....	11
2.1	LOIS, DECRETS ARRETES	11
2.2	NORMES ET DTU	11
3	PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES	13
3.1	ORGANISATION GENERALE DES TRAVAUX.....	13
3.1.1	<i>Obligations du titulaire.....</i>	<i>13</i>
3.1.2	<i>Organisation du titulaire.....</i>	<i>13</i>
3.2	ORGANISATION DU CHANTIER	14
3.3	NETTOYAGE DU CHANTIER / PROTECTION	14
3.4	GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT	14
3.4.1	<i>Généralités.....</i>	<i>14</i>
3.4.2	<i>Prorogation de garantie.....</i>	<i>15</i>
3.4.3	<i>Réparations, remises à niveau technique.....</i>	<i>15</i>
4	PRESCRIPTION TECHNIQUES	16
4.1	PRESCRIPTIONS HYDRAULIQUES CHAUFFAGE / CLIMATISATION	16
4.2	PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES.....	16
4.2.1	<i>Niveaux sonores et affaiblissements acoustiques</i>	<i>16</i>
4.2.2	<i>Bruits transmis par conduction solide à travers les structures</i>	<i>16</i>
4.3	PRESENTATION D'ÉCHANTILLONS	17
4.4	RESEAUX SANITAIRES.....	17
4.4.1	<i>Cuivres.....</i>	<i>17</i>
4.4.2	<i>Règles d'installation.....</i>	<i>17</i>
4.4.3	<i>Supportage des réseaux</i>	<i>18</i>
4.4.4	<i>Fourreaux</i>	<i>18</i>
4.4.5	<i>Isolation thermique des réseaux.....</i>	<i>18</i>
4.4.6	<i>Mise à la terre.....</i>	<i>19</i>
4.5	ROBINETTERIE	19
4.5.1	<i>Généralités.....</i>	<i>19</i>
4.5.2	<i>Mise en œuvre</i>	<i>20</i>
4.5.3	<i>Robinets à boisseau sphérique</i>	<i>20</i>
4.5.4	<i>Anti-béliers.....</i>	<i>20</i>
4.5.5	<i>Filtres à tamis.....</i>	<i>20</i>

4.5.6	Clapets anti-pollution de type ea.....	21
4.5.7	Purgeurs automatiques.....	21
4.5.8	Réducteur de pression.....	21
4.5.9	Compteurs divisionnaires eau froide.....	21
4.5.10	Disconnecteur.....	21
4.5.11	Thermomètres hydrauliques.....	22
4.5.12	Manomètres hydrauliques.....	22
4.5.13	Manchettes témoins.....	22
4.5.14	Prises d'essai et de prélèvement.....	22
4.6	PRODUCTION DE CHALEUR.....	22
4.6.1	Chaudières.....	22
4.6.2	Conduit de fumées.....	24
4.7	DISTRIBUTION DE CHALEUR.....	25
4.7.1	Tuyauterie.....	25
4.7.2	Fourreaux.....	27
4.7.3	Calorifuge des tuyauteries.....	27
4.7.4	Robinetterie.....	27
4.7.5	Expansion – dégazage – sécurité.....	29
4.7.6	Pot de remplissage.....	31
4.7.7	Adoucisseurs.....	31
4.7.1	Echangeur.....	31
4.7.1	Produit de traitement.....	32
4.8	SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE.....	32
4.8.1	Approvisionnements, manutentions et équipements de levage.....	32
4.8.2	Circuit de terre – liaisons équipotentiellles.....	32
4.8.3	Armoire et tableau électrique.....	33
4.8.4	Cheminement de câbles.....	35
4.8.5	Câbles courants forts.....	36
4.8.6	Câbles courants faibles.....	37
4.8.7	Règles d'écartement des câbles courants faibles.....	37
4.8.8	Raccordement des extrémités de câbles.....	38
4.8.9	Caractéristiques des équipements.....	39
5	DESCRIPTION DETAILLEE DES TRAVAUX	40
5.1	TRAVAUX PREPARATOIRES.....	40
5.1.1	Protection de chantier.....	40
5.1.2	Dépose.....	40
5.2	TRAVAUX DE CHAUFFAGE.....	41
5.2.1	Local Chaufferie.....	41
5.2.2	Remplissage eau froide.....	41
5.2.3	Réseau gaz.....	41
5.2.4	Chaudières.....	42
5.2.5	Conduit de fumées.....	42
5.2.6	Circuit primaire.....	42
5.2.7	Circuit secondaire.....	43
5.2.8	Ajout de calorifuge.....	43
5.3	PERCEMENTS/CAROTTAGES.....	43
5.4	REGULATION / AUTOMATISMES - GTB.....	44
5.4.1	Généralités.....	44
5.4.2	Analyse fonctionnelle GTB.....	46
5.4.3	Comptages énergétiques et volumétriques.....	48
5.4.4	Interface Homme-Machine et supervision.....	49
5.4.5	Câblage.....	49
5.5	ELECTRICITE.....	49

5.5.1	Armoires électriques.....	50
5.5.2	Alimentations	51
5.5.3	Contacteurs de puissances liés à la GTB.....	51
5.5.4	Repérage / Etiquetage.....	51
5.5.5	Arrêt d'urgence.....	51
5.5.6	Compteur électrique.....	51
6	ESSAIS / FINITIONS	52
6.1	VERIFICATIONS DE BON FONCTIONNEMENT DES EQUIPEMENTS	52
6.1.1	Essais des circuits hydrauliques chauffage.....	52
6.1.2	Essais de fonctionnement.....	52
6.1.1	Analyse d'eau	53
6.1.2	Protection des réseaux.....	53
7	PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLE	54
7.1	DESEMBOUAGE PREALABLE DU RESEAU.....	54
8	PRESTATIONS INTELLECTUELLES LOTS TECHNIQUES.....	55
8.1	DOCUMENTS D'EXECUTION.....	55
8.1.1	Documents d'études d'exécution.....	55
8.1.2	Documents conformes à l'exécution.....	56
8.2	SIGNALISATION ET REPERAGE.....	56
8.3	FORMATION DES UTILISATEURS.....	57
8.4	DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES	57
8.4.1	Documents sous forme papier.....	57
8.4.2	Documents sous forme informatique.....	57

1 **PRESENTATION DU PROJET**

1.1 **INTRODUCTION**

Le Palais de Justice de Vienne se situe au centre-ville en périmètre de monuments historiques classés. Il est constitué de 4 bâtiments : A (R+5), B (R+1), C (R+2) et D (R+2). Le bâtiment B date du 19ème siècle et donne sur la place Charles de Gaulle. Le bâtiment A, rue de Bourgogne, a été construit en 1990 à l'arrière d'une façade ancienne conservée. Le bâtiment C date également de 1990 et ses 2 ailes principales ont été construites en surélévation d'un RDC d'un bâtiment plus ancien (prison).

L'ensemble des bâtiments a fait l'objet de travaux phasés et d'importance variée en termes de rénovation et de restructuration, lesquels se sont achevés fin 2025. Les objectifs de ces travaux étaient nombreux : création d'un accès public unique, mise aux normes de sécurité incendie et d'accessibilité, création d'un SAUJ, sécurisation des circuits internes, etc...

L'organisation du présent document est la suivante :

- Rappel du contexte
- Description des travaux de chauffage
- Description des travaux de régulation

Les études sont à exécuter pour le compte du maître d'ouvrage de l'opération :

Ministère de la Justice
Département Immobilier de Lyon
20 Boulevard Eugène Deruelle
69432 LYON Cedex 03

1.2 **CONTEXTE**

L'opération fait suite à la mise à l'arrêt forcée des 2 chaudières existantes (de marque Atlantic modèle VARMAX de 2x175kW) sur le site après la détection de fuites sur les corps de chauffe en fin d'année 2025 et début d'année 2026.

Lors du précédent remplacement, réalisé en urgence en 2018, il n'avait pas été investigué de solutions alternatives et seul le remplacement à l'identique de l'installation avait été étudié. Aujourd'hui, suite aux travaux de restructuration qui se sont achevés en 2025, le Département Immobilier souhaite s'assurer que l'installation de chauffage réponde de façon optimale aux besoins réels du site dans les enjeux de performance énergétique issu du Dispositif Eco Energie Tertiaire (DEET).

Aussi, les objectifs de la présente consultation sont de remettre en service la production de chauffage en remplaçant la chaufferie et en mettant en œuvre une GTB afin de pouvoir visualiser et piloter l'ensemble des sous-stations / groupes de productions de climatisation et les CTA.

En effet, le site ne dispose actuellement d'aucun moyen de régulation centralisé de la température de distribution. Cela pose problème d'un point de vue de la gestion des consommations et des consignes à donner au mainteneur.

De ce fait, l'objectif de cette opération est d'intégrer un moyen de gestion centralisé de l'installation de chauffage afin de se conformer notamment aux dispositions du décret BACS.

L'objectif est de remettre en marche le système de chauffage des bâtiments B, C et D avant le démarrage de la prochaine période de chauffe soit mi-octobre 2026.

1.3 LOCALISATION DU SITE

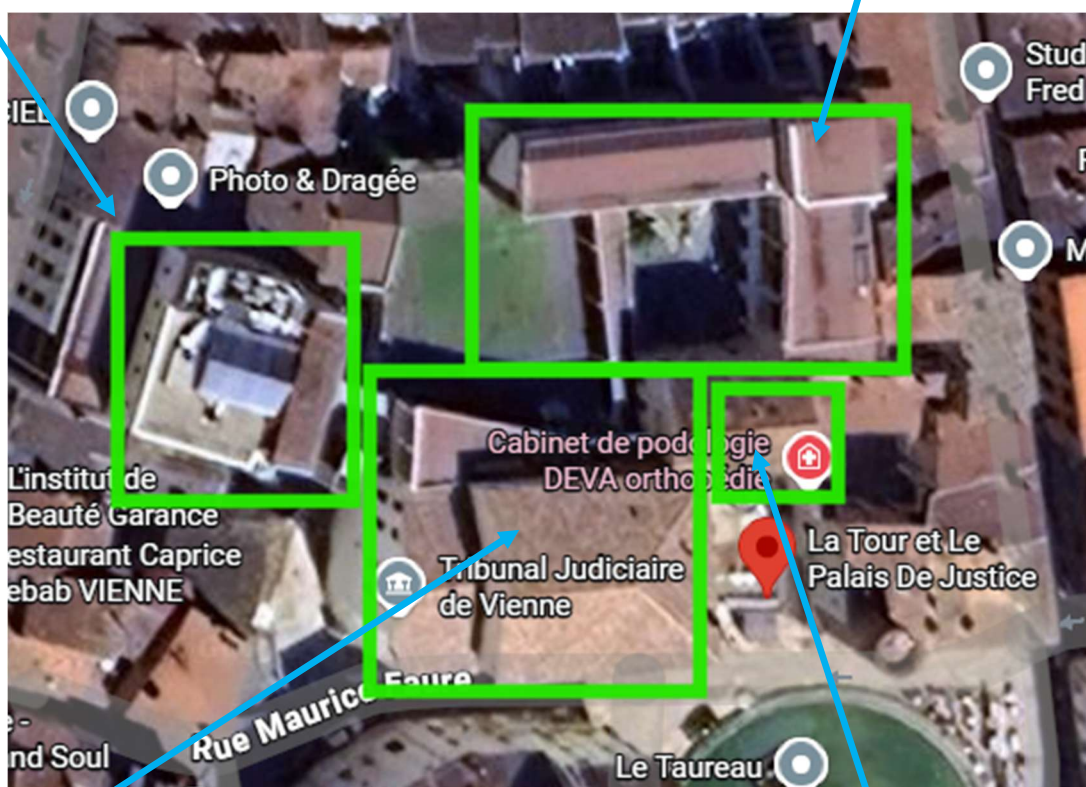
Le bâtiment se situe dans la ville de Vienne, une commune française située dans le département de l'Isère (38), en région Auvergne-Rhône-Alpes.

1.4 PLAN DE REPERAGE DES BATIMENTS

Ci-dessous un aperçu du repérage des bâtiments A / B / C / D :

Bâtiment A

Bâtiment C



Bâtiment B

Bâtiment D

1.5 DESCRIPTION DE LA SOLUTION TECHNIQUE

Le projet prévoit la dépose de l'ensemble des équipements en chaufferie au sous-sol du bâtiment A. Cette chaufferie sera remise à neuf avec un remplacement des deux chaudières au sol par de nouvelles chaudières murales. Les travaux récents sur les bâtiments A / B / D permettent de réduire la puissance nécessaire en chaufferie. Le nouvel aménagement des équipements permettra de faciliter l'accès à ceux-ci par la maintenance. De plus, des vannes seront mises en attentes afin que, d'ici quelques années, puisse être mis en œuvre des pompes à chaleur afin d'avoir soit un système en hybridation, soit un remplacement total de la production d'énergie. Ceci afin d'aller dans le sens du décret tertiaire.

Il sera également mis en œuvre une Gestion Technique du Bâtiment afin de pouvoir faire remonter et piloter les différents équipements du site (chaudières, circulateurs, températures des réseaux, CTA, défaut des équipements...).

1.6 DONNEES METEOROLOGIQUES DU SITE

- Département : Isère (38)
- Zone climatique au sens de la RT : zone H1C
- Température extérieure de base : -10°C
- Altitude : 173 m
- Latitude : 45.36°
- Température réf DJU : 18°C
- DJU chauffage annuel moyen : 2291

1.7 DEFINITION DES BESOINS THERMIQUE

Les 2 chaudières existantes de 2018 à déposer font 175kW de puissance unitaire, soit 350kW au total d'installé. Ces 350kW chauffaient depuis 2018 l'ensemble du site, soit une surface de 3380m² pour un volume de 11303m³ récapitulés dans les tableaux ci-dessous.

Ceci implique les ratios ci-dessous :

- $350\,000 / 3380 = 93\text{W/m}^2$;
- $350\,000 / 11303 = 31\text{W/m}^3$.

En raisonnant par bâtiment avant la rénovation des locaux finalisée en 2025 ceci représente :

Bâtiment	Puissance en kW (calculée depuis ratio de 93 W/m ²)	Puissance en kW (calculée depuis ratio de 31 W/m ³)
Bâtiment A	151	140
Bâtiment B	88	107
Bâtiment C	84	79
Bâtiment D	27	24
TOTAUX	350	350

Ci-dessous un tableau récapitulant les surfaces restantes à chauffer par la chaufferie gaz (après la rénovation finalisée en 2025) en ne considérant plus le bâtiment A (car désormais indépendant) de même qu'une partie du bâtiment D.

Bâtiment	Surface toujours liée à la chaufferie gaz (m ²)	Puissance en kW (calculée depuis ratio de 93 W/m ²)	Volume toujours lié à la chaufferie gaz (m ³)	Puissance en kW (calculée depuis ratio de 31 W/m ³)
Bâtiment B	933	86	3410	106
Bâtiment C	912	84	2547	79
Bâtiment D	139	13	387	12
TOTAUX	1984	184	6344	197

Il est à noter que ces ratios sont « empiriques » dans le sens où en l'état ils ne prennent pas en compte les travaux de rénovations thermiques réalisés sur les bâtiments B et D.

Les plans en annexes permettent d'illustrer les locaux toujours dépendants de la chaufferie gaz. Ceux-ci ne comprennent plus le bâtiment A et désormais seulement une partie de la circulation du D. Comme l'indique le tableau ci-dessus, il reste également les bâtiments B et C raccordés sur cette chaufferie.

Ainsi nous avons défini une puissance de 192kW à assurer par deux chaudières en cascade. Chaque chaudière sera dimensionnée afin d'assurer 60% des besoins de la puissance globale (soit 115kW par chaudière) pour permettre d'assurer une partie des besoins du site en cas de maintenance sur l'une des chaudières.

1.8 CLASSEMENT DU BATIMENT

L'ensemble immobilier est dissocié en deux établissements distincts au sens du règlement de sécurité contre l'incendie :

- Bâtiment A : E.R.P. de 5ème catégorie (activités de type L, W) ;
- Bâtiment B/BC : E.R.P. de 5ème catégorie (activités de type L, W) ;
- Activités :
 - Salles à usage d'audition, de conférences, de réunions, de spectacles, ou à usages multiples (type L) ;
 - Administrations, banques, bureaux (type W).

1.9 MISSION DU MAITRE D'OEUVRE

Le Maître d'Œuvre a une mission de conception générale de base, sans les documents d'exécution des travaux, à ce titre, sa mission comprend :

- Le présent C.C.T.P. ;
- Le cadre D.P.G.F. ;
- Le prédimensionnement des équipements et réseaux ;
- Les schémas de principe guides de raccordement des équipements ;
- Les plans guides de cheminements des réseaux.

Les plans d'exécution, les plans de chantier et toutes les notes de calculs seront à la charge de l'entreprise.

1.10 MISSION DU TITULAIRE

L'entreprise titulaire du présent lot devra impérativement respecter les prescriptions techniques et administratives du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières et des dossiers plans.

Les quantités indiquées dans la DPGF sont données à titre indicatif. L'entreprise devra les vérifier dans le cadre de sa réponse. Toute erreur, omission, incohérence etc mettant en défaut le présent marché et n'ayant été signalé par l'entreprise avant la signature de ce dernier ne pourra donner lieu à des plus-values.

Dans le cas de contradictions entre deux pièces du marché, l'entreprise devra respecter les exigences les plus contraignantes.

Si l'entreprise ne respectait pas ces exigences, la Maîtrise d'Œuvre se verrait dans l'obligation de refuser les travaux exécutés et de faire supporter financièrement à l'entreprise responsable l'ensemble des reprises nécessaires pour le respect des contraintes exigées.

1.11 VISITE DU CHANTIER

Dans le cadre de sa réponse, il est vivement recommandé à l'entreprise d'avoir appréhendé le site lors d'une visite sur site afin de se rendre compte des équipements existants et des travaux à réaliser.

L'entreprise est réputée s'être rendu compte de l'état des lieux et notamment des dispositions des locaux, des accès, des abords, des possibilités de stockage des matériaux, d'approvisionnement, des lieux d'évacuation des

déblais et gravois, et des sujétions d'exécution des travaux. Ceci afin d'intégrer dans son prix toutes les contraintes. Il ne pourra arguer de son ignorance pour présenter quelque réclamation.

Il est rappelé qu'au moment de la visite du site l'entreprise se doit de poser toutes les questions et de vérifier les points nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Au moment du chantier, aucun supplément de travaux ne sera étudié par la Maîtrise d'Œuvre pour des raisons autres qu'une demande de modifications officiellement émise par la Maîtrise d'Ouvrage et notifiée au compte-rendu de suivi du chantier.

Nota : Les quantités indiquées sur la DPGF sont données à titre indicatif, l'entreprise devra les vérifier lors de sa visite sur site.

1.12 GENERALITES

Le chantier se déroulera en ville à proximité d'habitations. L'entreprise prendra toutes les dispositions pour protéger les zones de travaux afin de ne pas créer de nuisances pour les utilisateurs (poussières etc.) et pour le voisinage. Un nettoyage journalier sera à réaliser dans l'ensemble des zones de travaux et des locaux concernés.

La protection et l'entretien des ouvrages seront assurés par tous moyens à la convenance de l'Entreprise qui vérifiera en particulier que les autres corps d'états, qui risqueraient de tâcher ou détériorer de quelque manière que ce soit ses ouvrages, utilisent bien les protections spécifiques nécessaires.

Les fournitures devront être livrées en parfait état, et stockées à l'abri des intempéries, des chocs, et dans les conditions imposées par le fabricant.

Les ouvrages et métrés inscrits dans le présent CCTP sont donnés à titre indicatif. L'entreprise prendra le soin de les vérifier et de les rectifier si nécessaire. Aucune plus-value ne sera tolérée lors de la phase chantier sur un oubli de l'entreprise. Toute omission dans le cahier des charges devra être signalée lors de la phase d'appel d'offres.

La responsabilité de l'entrepreneur dans le cadre de la réalisation de ses ouvrages inclut l'obtention des performances nécessaires à leur usage normal et l'exécution de tous travaux même non décrits liés à cette réalisation.

L'offre devra comprendre : la livraison à pied d'œuvre, le transport et amenée du matériel, l'évacuation des gravats et nettoyage du chantier quotidien. Toutes les sujétions de levage, d'échafaudage, de sécurité de chantier et de matériel complémentaires pour mener à bien les ouvrages demandés.

Sont également dus tous les travaux annexes nécessaires à la parfaite tenue et finition des ouvrages divers.

L'Entreprise devra prendre connaissance de l'ensemble des ouvrages lui incombant, et ses prix devront comprendre implicitement le coût de toutes les opérations nécessaires à la parfaite finition de ses travaux.

Elle devra également inclure dans ses prix tous les frais ou taxes se rapportant au chantier.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de modifier ou de supprimer certaines prestations sans que l'Entreprise puisse prétendre à une quelconque indemnité.

Tous les contrôles, auto contrôles et essais réglementaires de base, et tous les autres jugés nécessaires sont à la charge et aux frais de l'entreprise. Ils seront inclus dans les prix.

Les travaux seront réalisés conformément aux règles de l'art de construire, aux réglementations, aux décrets et D.T.U. en vigueur, ainsi qu'aux arrêtés, circulaires et avis précisant les modalités d'application des textes cités.

Tous les matériaux employés sur le chantier doivent être agréés par le CSTB et être conformes aux D.T.U. et normes en vigueur.

Ils seront de la meilleure qualité dans l'espèce et la marque demandée.

Les matériaux employés feront éventuellement l'objet d'essais particuliers dans le but de déterminer leur résistance, leur porosité et leur gélivité, et ce aux frais de l'entreprise.

Les ouvrages préfabriqués auront obligatoirement un avis technique ou seront couverts par le certificat du bureau de contrôle agréé.

Dans tous les cas, l'entrepreneur restera responsable de la fourniture et pose de ces ouvrages et devra s'assurer qu'ils sont couverts par une assurance contractée par le fabricant.

Rappel : Les sections et informations portées sur les plans phase DCE ne constituent pas un dossier d'exécution mais un guide de chiffrage et d'éléments définis en collaboration entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Les plans et CCTP forment un tout et se complètent mutuellement pour exprimer le projet.

Les indications portées sur les plans et non mentionnées explicitement dans le CCTP sont également à prendre en compte dans le cadre du marché : Il est précisé que tous les ouvrages figurants aux plans, et non décrit dans les CCTP sont formellement dus, et vice versa.

Les Entreprises auront le devoir de faire état des éventuelles discordances constatées.

Les localisations des différentes interventions seront à vérifier sur place suivant les indications du maître d'œuvre.

Tous les travaux seront conformes dans leur intégralité aux DTU, normes, règles de calculs, avis techniques, législations, sécurités, et protections de la santé et recommandations diverses.

L'Entreprise a l'obligation de se référer à tous les règlements, lois, etc.... afférents à sa spécialité et également aux autres travaux qui lui sont imposés. Tous ces documents bien que non joints au dossier seront considérés comme étant contractuels et respectés comme tels : dimensionnements, descriptions d'ouvrages, autres caractéristiques figurant aux plans et aux pièces écrites ne diminuant en rien l'obligation de conseil de l'entrepreneur.

Les études d'exécution (plans, détails, descriptifs complets) et notes de calculs sont à la charge de l'entreprise et devront être visés par le maître d'œuvre et le bureau de contrôle pour validation et application.

Lors de la période de préparation et de la réalisation des documents EXE, l'entreprise devra fournir les fiches techniques de l'ensemble des équipements / matériaux mis en œuvre ainsi que les délais de livraison.

L'entreprise est responsable de son marché, passé avec le Maître d'Ouvrage et s'engage à mettre tout en œuvre pour honorer les travaux demandés dans les règles de l'art et en fonction des DTU en vigueur.

L'entreprise doit, lors de la préparation de chantier, transmettre un dossier technique complet avec transmission d'échantillons et en fin de chantier la remise d'un DOE en version papier et informatique.

L'entreprise doit, lors de la préparation de chantier, faire un tour de l'ensemble des installations avec la maintenance sur site pour réaliser un état des lieux des installations actuelles.

Toutes les cotes des ouvrages seront à reprendre sur place. L'entreprise se doit d'informer le MOA et le MOE s'il existe une incohérence ou impossibilité technique entre le CCTP et les ouvrages existants conservés.

L'entreprise devra impérativement respecter le planning fourni en annexe.

L'entreprise prévoira l'ensemble des équipements de sécurité (harnais...) et moyens de fixations pour la bonne réalisation de ces travaux.

NOTA : aucun outil ni matériel ne devra rester sans surveillance en dehors de la zone protégée des travaux. L'entreprise prévoira toutes les dispositions de protections visuelles et physiques vis-à-vis de sa zone de chantier et de sa zone de stockage. Il sera notamment mis en œuvre à la charge du présent lot les barrières de type Héras cadenassées.

1.13 ALLOTISSEMENT

Les travaux seront réalisés par un seul et unique lot.

2 NORMES, REGLEMENTS, DTU APPLICABLES

L'entreprise devra se conformer à l'ensemble des textes officiels, règlements ou recommandations applicables à la date de signature des marchés et que l'entrepreneur est réputé connaître et notamment ceux rappelés ci-dessous (liste non exhaustive).

2.1 LOIS, DECRETS ARRETES

- ↳ Code du Travail ;
- ↳ Code de la Construction et de l'Habitation ;
- ↳ Règlement Sanitaire Départemental Type ;
- ↳ Circulaire du 9 Août 1978 modifiée, relative à la révision du règlement Sanitaire Départemental ;
- ↳ Les prescriptions du conseil national supérieur de l'hygiène ;
- ↳ Décret du 14/11/88 Concernant la protection des travailleurs ;
- ↳ Décret du 14/12/72 Contrôles et attestations de conformité ;
- ↳ Arrêté du 23/06/78 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau sanitaire des bâtiments ;
- ↳ Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement ;
- ↳ Règlements particuliers imposés par les services des eaux ;
- ↳ NF EN 12.056 ;
- ↳ Publications UTE C Electricité ;
- ↳ NF C 15100 ;
- ↳ NF A 49.000 à NF 49.892 Tubes et produits tubulaires en acier ;
- ↳ NF A 51.102/103/120/122/124 Tubes cuivre ;
- ↳ NF E 20.001 Accessoires pour tuyauteries ;
- ↳ NF C 46 Vannes de régulation ;
- ↳ NF E 29 Raccords métalliques ;
- ↳ NF M 87 Brides ;
- ↳ NF P 43 Robinetterie ;
- ↳ NF T 54 Tubes en matière plastique ;
- ↳ NF X 10 Mesures, essais ;
- ↳ NF X 44 012 Filtres ;
- ↳ NF EN 13 779 Exigences de performances pour les systèmes de traitement d'air et de conditionnement d'air ;
- ↳ Articles CH (chaufferie).

2.2 NORMES ET DTU

- ↳ Les normes NF-S concernant les installations de sécurité incendie ;
- ↳ Les normes européennes homologuées CE ;
- ↳ Les règles d'installation APSAD concernant les équipements de protection contre l'incendie ;
- ↳ DTU n° 24.1 fumisterie ;
- ↳ DTU 43.1 Etanchéité (pentes au plus égales à 5%) ;
- ↳ DTU 43.2 Etanchéité (pentes supérieures à 5%) ;
- ↳ DTU 43.3 Etanchéité sur toitures en tôles acier nervurées ;
- ↳ DTU n° 60.1 Plomberie sanitaires ;
- ↳ DTU n° 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaires ;
- ↳ DTU n° 60.2 Canalisations en fonte ;
- ↳ DTU n° 60.3 Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié ;
- ↳ DTU n° 60.5 Canalisations en cuivre ;
- ↳ DTU n°61.1 : Installations de gaz dans les bâtiments ;

- ↳ DTU n°65.10 : Canalisations d'eau chaude ou d'eau froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées, pluviales à l'intérieur des bâtiments ;
 - ↳ DTU n° 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant les bâtiments ;
 - ↳ DTU n°65.20 : Isolation des circuits, appareils et accessoires ;
 - ↳ DTU n° 68.1 Installation de ventilation mécanique contrôlée ;
 - ↳ DTU n°70.2 Installations électriques des bâtiments à usage collectif.
- Les Avis Techniques du CSTB :
 - ↳ Le guide technique n°1 - Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine ;
 - ↳ Circulaire DGS/VS4 n°94/9 et n°155 du 1^{er} Mars 1996 du Ministère de la Santé : Exigences de qualité.
 - Les pièces établies par les BET ;
 - Les règlements, directives et instructions pour l'isolation acoustique.

Aux décrets et arrêtés définissant les dispositions de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, notamment :

- Les prescriptions concernant la sécurité contre l'incendie ;
- Le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public du 25 Juin 1980 (type L) ;
- L'arrêté du 19 Novembre 2001 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public ;
- Les arrêtés modificatifs du règlement de sécurité parus depuis 1980 ;
- Circulaire interministérielle DGS / SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/126 du 03 Avril 2 007 relatif à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 Novembre 2 005 modifiant l'arrêté du 23 Juin 1 978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en Eau Chaude Sanitaire de bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.

Aux prescriptions éventuelles de l'avis du C.S.T.B., concernant les matériaux mis en œuvre :

- Aux règles de normalisation et instructions publiées par l'Association française de normalisation AFNOR ;
- Aux prescriptions de pose des fabricants, ainsi qu'aux impositions complémentaires émises par la Commission Technique des Assurances et aux règles éditées par l'APSAD.

Pour tous les textes parus avant l'établissement de la soumission, les modifications sont à prévoir par l'entreprise lors de sa réponse, et restent à sa charge. Pour tous les textes paraissant après, il appartient à l'entreprise de proposer au Maître d'Ouvrage les incidences financières qui en découlent, avant toute exécution.

Les installations seront dans tous les cas conformes aux règlements en vigueur au jour de la signature du marché ainsi qu'aux normes AFNOR et DTU.

3 PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES

3.1 ORGANISATION GENERALE DES TRAVAUX

3.1.1 OBLIGATIONS DU TITULAIRE

Les spécifications indiquées dans le présent document ne sont pas limitatives et le titulaire devra prévoir tout le matériel nécessaire à la bonne marche des installations, à leur conduite, à leur sécurité, même si ce matériel n'a pas été explicitement prévu.

Le titulaire devra prendre les dispositions nécessaires pour effectuer les travaux suivant le planning joint dans le présent appel d'offres à la date de l'ordre de service de commencement des travaux.

Il sera tenu de provoquer les réunions nécessaires avec le Maître d'Œuvre, et les entreprises concernées, pour fournir en temps utiles, à ces derniers, tous les emplacements et dimensions de réservations.

Le titulaire remettra au Maître d'Œuvre, l'ensemble des documents d'exécution.

Toute modification éventuelle devra être notifiée et soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Il signalera en temps utile, toute erreur ou omission que l'établissement des plans et la réalisation de son étude pourraient faire apparaître dans le corps du devis ou des plans.

Il réceptionnera avant tous travaux, les supports nécessaires à l'exécution de ses ouvrages et avisera le Maître d'Œuvre de tous les défauts constatés.

Il devra provoquer toutes les mises au point nécessaires pour la bonne marche du chantier, tant en ce qui concerne les documents d'exécution que les documents financiers.

Le titulaire assurera la totalité des ouvrages pour une livraison prête à l'utilisation.

Nota : Le planning fera l'objet d'un suivi pendant toute la durée du projet. Il est impératif que l'entreprise tienne ses délais pour avoir une chaufferie en service au début de la saison de chauffe. Le non respect des délais pourra être soumis à des pénalités.

3.1.2 ORGANISATION DU TITULAIRE

L'entreprise titulaire du présent marché désignera un responsable unique des travaux et essais. Ce dernier sera l'interlocuteur du Maître d'Œuvre pour les prestations détaillées ci-après.

Il aura la responsabilité des moyens de l'entrepreneur sur le site :

- Personnel détaché sur le site ;
- Personnel en usine, laboratoire ou groupe projet en assistance ;
- Matériels et équipements sur site et sous la responsabilité du Titulaire ;
- Validation usine des matériels et / ou équipements concernés ;
- Mise à disposition des infrastructures du site.

Il sera chargé pendant toute la durée du projet de :

- Représenter le titulaire du présent marché en participant aux réunions de chantier, organisées par le Maître d'Œuvre ;
- Traiter les problèmes administratifs et d'hygiène et de sécurité, liés à la présence de son personnel sur le site ;
- Préparer et réaliser les programmes d'essais sur site.

Les interventions (travaux ou essais) sur le site feront l'objet d'une coordination par le Maître d'Œuvre. Pour permettre cette coordination, le titulaire devra fournir un programme détaillé hebdomadaire des interventions qu'il souhaite réaliser.

Pour chaque intervention (travaux ou essais) sur le site, le titulaire devra se conformer aux prescriptions de l'exploitant et de l'occupant.

3.2 ORGANISATION DU CHANTIER

L'entreprise devra tenir compte du planning du projet et adapter ses équipes en conséquence afin de le respecter.

3.3 NETTOYAGE DU CHANTIER / PROTECTION

L'entrepreneur laissera le chantier propre et libre de tous déchets pendant et après l'exécution de ses travaux, et tout particulièrement pour les travaux en zones occupées. L'entrepreneur se chargera de l'évacuation de ses propres déblais et ce quotidiennement.

L'entrepreneur prévoira l'ensemble des moyens de protections pour acheminer son matériel et liées à l'évacuation de ses déchets (protections des sols / ascenseurs ...).

L'entrepreneur devra procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées, à ses frais.

3.4 GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT

3.4.1 GENERALITES

La garantie assurée par le titulaire comportera deux aspects :

La garantie des éléments défectueux

L'obligation de garantie couvrira le démontage, le remplacement et le remontage des parties de la fourniture qui seraient à l'usage reconnues défectueuses. Cette obligation s'étendra notamment à la couverture des frais consécutifs de déplacement, l'emballage et le transport de matériels nécessités par la remise en état ou le remplacement.

Le Titulaire devra exécuter les réparations qui lui sont demandées même s'il fait des réserves sur la mise en jeu de la garantie.

Le Titulaire ne sera libéré de son obligation que si l'avarie provient de la faute du Maître d'Ouvrage, ainsi que du vandalisme prouvé ou de la force majeure.

La garantie des performances annoncées au présent CCTP

Les équipements décrits dont les performances mesurées (débit d'eau, débit d'air, puissance calorifique, puissance électrique...) n'atteindront pas les performances annoncées, seront réputées défectueuses et donc assujetties aux obligations du paragraphe précédent.

3.4.2 PROROGATION DE GARANTIE

Si les ensembles ou sous-ensembles constituant la fourniture du présent marché, présentent pendant la période de garantie des défauts systématiques tels qu'ils doivent subir des modifications pour assurer le service qui leur est dévolu, ces fournitures ou parties de fournitures feront l'objet d'une prorogation de garantie pendant la durée nécessaire à l'exécution des mises au point.

On entend par défaut pouvant entraîner une prorogation de garantie, les défauts majeurs mettant en cause la qualité des matières premières ou la technologie des éléments de la fourniture, ou tout défaut de fonctionnement entraînant l'indisponibilité occasionnelle, répétitive, de courte durée, prolongée ou permanente du système ou d'un élément du système ainsi que le non-respect des performances annoncées (fiabilité et disponibilité notamment).

3.4.3 REPARATIONS, REMISES A NIVEAU TECHNIQUE

Le Titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour faciliter l'intervention sur le matériel. Le souci principal est de prévoir l'interchangeabilité des ensembles et sous-ensembles, ainsi que tous les dispositifs appropriés pour qu'en cas d'urgence les réparations puissent être effectuées dans les meilleurs délais.

En cas de fournitures différentes, le Titulaire, après accord avec le Maître d'Ouvrage :

- Prendra à sa charge l'ensemble des études aboutissant à la réalisation des organes d'adaptation permettant l'interchangeabilité ;
- Fournira les organes d'adaptation.

4 PRESCRIPTION TECHNIQUES

4.1 PRESCRIPTIONS HYDRAULIQUES CHAUFFAGE / CLIMATISATION

Les pertes de charges linéaires sur les circuits défavorisés ne devront pas excéder 150 Pa par mètre linéaire. Sur les dérivations, il sera toléré une perte de charge supérieure, avec une limite de 200 Pa par mètre linéaire. Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

La valeur de la puissance calorifique ou de la puissance frigorifique disponible sur le réseau hydraulique sera déterminée par la formule suivante :

$$P = \frac{Q_v * \Delta T_{eau}}{0.86}$$

P = puissance calorifique ou frigorifique en kW

Qv = débit eau chaude ou eau glacée en m3/h

ΔT = régime de température eau chaude

4.2 PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

4.2.1 NIVEAUX SONORES ET AFFAIBLISSEMENTS ACOUSTIQUES

Les niveaux sonores devront respecter les seuils réglementaires selon l'usage des locaux.

Les installations de chauffage, seront déterminées de manière à respecter :

- Les niveaux sonores admissibles dans les locaux,
- Les niveaux d'affaiblissement acoustique des parois entre locaux,
- Les niveaux sonores dans les locaux techniques suivant la législation du travail,
- Les niveaux sonores transmis par voie aérienne et perçus à l'extérieure des locaux habités en limite de propriété (conformément à la norme NFS 31.010/057).

Niveaux sonores admissibles dans les locaux

Désignation des locaux	Niveau de pression acoustique ISO et NR	Niveau de pression acoustique normalisé LnAT
	(niveau mesuré au centre de la pièce)	(niveau mesuré au centre de la pièce)
Locaux techniques	60	65 dB(A)

4.2.2 BRUITS TRANSMIS PAR CONDUCTION SOLIDE A TRAVERS LES STRUCTURES

Les installations ne devront pas transmettre aux parois et éléments d'équipements des locaux des vibrations supérieures en accélération à 2.5 cm/s².

D'une manière générale les niveaux vibratoires ne seront pas supérieurs aux seuils de perceptions définies dans la norme ISO 2631.

Les bruits mécaniques déduits du fonctionnement des machines tournantes, ainsi que les bruits d'origine aérodynamique susceptible de se développer dans les canalisations, devront être coupés par isolation appropriées, de telle sorte qu'ils soient totalement sans effet de masque sur les ambiances.

Le choix des matériels spécifiques en absorption acoustique, en insonorisation et en isolation vibratoire doit nécessairement être assujéti à des spécifications strictement chiffrées en affaiblissements spectraux, pertes de charge, facteurs d'absorption et atténuations vibratoires.

Les notes de calculs sont à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

4.3 PRESENTATION D'ECHANTILLONS

Lors de la réalisation des travaux, et avant de commander les équipements nécessaires à la mise en œuvre des prestations du présent lot, l'entreprise devra respecter la procédure suivante :

- Présentation au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage d'une liste de matériels précisant les marques, types, références et spécifications techniques des équipements pour accord ;
- Après accord sur la liste de matériels, présentation d'échantillons sur le chantier, permettant de juger des performances et/ou de l'esthétique des équipements proposés.

Nota 1 : Sur demande du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, la mise en œuvre sur site des échantillons pourra être exigée sans que l'entreprise ne puisse prétendre à un dédommagement

Nota 2 : L'utilisation d'équipements n'ayant pas reçu l'approbation écrite du Maître d'Œuvre se fera aux risques de l'entreprise titulaire, le Maître d'Œuvre se réservant le droit de faire remplacer aux frais de l'entreprise, tout ou partie des équipements installés n'ayant pas reçu d'approbation préalable.

SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE PLOMBERIE

4.4 RESEAUX SANITAIRES

4.4.1 CUIVRES

L'ensemble des réseaux de distribution principaux jusqu'au Ø52/54 inclus ainsi que les alimentations des appareils terminaux sera réalisé en tube cuivre rouge écroui, estampillé NF, conformes à la norme NFA 68.201, comprenant toutes les pièces de raccordement, robinets d'arrêt et de purge, colliers de fixation démontables avec bagues en caoutchouc.

Les collecteurs horizontaux seront installés en préservant une pente suffisante afin de permettre des vidanges complètes (1 à 2mm/m).

Les canalisations de raccordement terminales aux appareils seront réalisées en tube cuivre recuit posé en encastré ou écroui posé en apparent.

Les conditions d'utilisation seront :

- Température d'utilisation inférieure à 110°C ;
- Pression maximale en service : 10 bars.

4.4.2 REGLES D'INSTALLATION

Afin de permettre la libre dilatation des tuyauteries, il sera fait usage de lyres de dilatation lorsque la place disponible est suffisante. Il sera prévu des lyres à chaque fois que cela sera nécessaire.

Des compensateurs de dilatation pourront être également employés et devront être installés dans des endroits facilement accessibles. Toutes les précautions de guidage seront prises.

Les points fixes seront dimensionnés pour supporter tous les efforts et en particulier ceux relatifs à l'épreuve hydraulique des réseaux.

En complément des points fixes, des supports coulissants seront mis en œuvre sur les réseaux généraux.

Lorsque les distributions sont encastrées, les canalisations devront être posées d'une seule longueur. Aucune soudure, brasure ou raccord ne sera admis dans les réseaux encastrés.

Les antennes alimentant un appareil ou un groupe d'appareils n'appartenant pas au réseau bouclé auront une longueur maximale de 8ml et une capacité maximale de 3 litres.

Les canalisations seront disposées de telle façon qu'il n'y ait pas de réchauffement de l'Eau Froide Sanitaire par l'Eau Chaude Sanitaire ou le Chauffage (distance minimale : 8 cm).

4.4.3 SUPPORTAGE DES RESEAUX

Les colliers et supports seront réalisés soit en inoxydable, soit en acier zingué. Pour les petits diamètres, un seul collier commun à deux canalisations pourra être installé. Les supports seront installés le long des réseaux et plus particulièrement :

- A chaque coude ;
- En amont des appareils terminaux.

Espacement des supports :

Espacement des supportages	
Diamètre extérieur	distance des supports (m)
Jusqu'au 22	1,25
De 25 à 54	1,8
Au dessus de 54	2,5

Espacement maximum des supports en caniveau : 1,5 m

Remarque : L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin que les tuyauteries et supports des tuyauteries ne transmettent aucune vibration.

4.4.4 FOURREAUX

Les traversées de murs, planchers et cloisons s'effectueront par des fourreaux scellés dus par le titulaire du présent lot, de diamètre suffisant pour permettre la libre dilatation.

La fourniture et la pose de fourreaux seront réalisées à tous les points de passage de parois et planchers. Les extrémités des fourreaux seront à l'affleurement des parois et plafonds et dépasseront de 50 mm le parement des planchers.

Le rebouchage de toutes les traversées horizontales ou verticales sera à la charge du présent lot (dans le degré coupe-feu existant et avec les performances acoustiques de la paroi traversée).

4.4.5 ISOLATION THERMIQUE DES RESEAUX

La robinetterie, les tuyauteries eau chaude et les tuyauteries eau froide devront être isolées dans l'ensemble du bâtiment. Le calorifuge permettra :

- Pour l'eau chaude, de limiter les déperditions ;
- Pour l'eau froide, de supprimer les risques de condensation et limiter la montée en température du réseau eau froide (risques de légionellose).

Le calorifuge sur les réseaux eau chaude sera réalisé en armaflex et présentera une isolation conforme à la classe 3 (NF EN 12828).

Le calorifuge sur les réseaux eau froide sera réalisé en type Armaflex épaisseur 9mm ou techniquement équivalent. Les matériaux utilisés pour l'isolation devront être :

- Imputrescibles dans le temps ;
- Résistants à la chaleur et à l'humidité ;
- Non inflammables M1 ou M0 suivant les cas (les PV de réaction au feu seront à fournir).

L'isolation thermique des circuits hydrauliques s'effectuera après les contrôles et essais d'étanchéité (Mise sous pression des réseaux).

Toutes les tuyauteries et appareillages divers (robinetteries, accessoires...) devront être calorifugés. Le coefficient Lambda devra être inférieur ou égal à 0,035 W/mK.

La finition de l'isolant en coquille sera :

- Pour les tuyauteries dans les locaux techniques : revêtement en feuille PVC classé M1, d'une apparence gris clair et autre locaux apparent ;
- Pour les tuyauteries dans les faux plafond : sans revêtement.

Les coquilles de laine de verre seront assemblées par des colliers de fil de fer.

L'ensemble des matériaux utilisés devra avoir obtenu un P.V. de classement au feu M1.

4.4.6 MISE A LA TERRE

Il sera mis en œuvre la mise à la terre des tuyauteries métalliques. Une attention particulière sera prise au niveau des brides de raccordement qui peuvent isoler les portions de réseaux. En cas de mesure de terre trop faible, l'entrepreneur devra prévoir des ponts de brides grâce à des câbles de mise à la terre tressé avec cosses adaptés.

4.5 ROBINETTERIE

4.5.1 GENERALITES

Elle sera conforme au DTU n° 65-3. Les robinetteries seront de qualité type "industrielle". Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide.

Les PN ne seront en aucun cas inférieurs à 1,5 fois la pression de service. Le PN minimal admis est le PN 15.

Sur un circuit de distribution, le PN de la robinetterie aux différents piquages sera le même et égal au PN le plus important (sauf indications contraires).

L'usage des robinetteries taraudées sera limité au DN 50 inclus. Les vannes ou robinets à orifices taraudés seront systématiquement montées sur les tuyauteries avec raccords démontables (Union) de façon à pouvoir être remplacées sans dépose du réseau :

- DN ≤ 50 : vanne à boisseau sphérique, avec presse-étoupe PTFE réglable, et possibilité de rallonge (en cas de calorifuge). Marque SFERACO ou équivalent ;
- DN > 50 : vanne papillon, à oreilles taraudées. Marque BURACO série 600, version T 624 ou équivalent ;
- DN > 150 : vanne papillon, à oreilles taraudées, avec volant démultiplicateur.

Les robinets de vidange à orifices taraudés comporteront un bouchon mâle, s'ils ne sont pas raccordés aux égouts.

Toute la robinetterie devra toujours être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant étant à une hauteur par rapport au sol, inférieure à 1,9 m

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou la dilatation des tuyauteries.

Toutes les robinetteries à brides devront être du type oreilles taraudées pour faciliter les opérations et interventions ultérieures sur l'installation. Toute robinetterie du type oreilles de centrage sera refusée.

Les vannes motorisées seront montées de façon à ce que le corps de la vanne soit au-dessous du servomoteur.

4.5.2 MISE EN ŒUVRE

Chaque dérivation principale sera équipée de robinetteries qui permettront une intervention sur une partie de l'installation sans arrêt général.

Chaque appareil sera équipé de robinetteries d'isolement. Les vannes d'isolement seront positionnées au plus près des équipements pour permettre une intervention sans coupure des équipements connexes.

Dans tous les cas, on prévoira la robinetterie indiquée sur les schémas de principe, celles-ci ne représentant que les organes principaux (prévoir les robinets de purge, vidange, etc.).

Sur les réseaux EF et ECS, des vannes de vidange seront prévues en nombre et diamètre suffisant pour réaliser des vidanges rapidement.

4.5.3 ROBINETS A BOISSEAU SPHERIQUE

Ils seront employés comme robinets d'isolement jusqu'au diamètre nominal 50 inclus, pour les circuits d'eau froide ou ECS. Ils seront de type à passage intégral à fermeture rapide $\frac{1}{4}$ de tour.

Le corps sera en deux parties vissées, en laiton matricé nickelé, la bille en laiton chromé dur, les joints hémisphériques d'étanchéité en PTFE. La tige de commande sera munie de joints toriques.

La commande se fait par poignée quart de tour. Sa forme et sa position permettront une manœuvre aisée, sans aucune gêne avec le calorifuge, pour ce faire, toutes les vannes seront équipées d'une rallonge d'axe afin d'en permettre la libre manœuvre sans risquer de détérioration du calorifuge.

4.5.4 ANTI-BELIERS

Les anti-béliers seront du type à vessie. Le corps sera en acier inoxydable, la vessie sera en caoutchouc synthétique et comportera une valve de gonflage. Le gaz de gonflage utilisé sera de l'azote.

Les anti-béliers seront à mettre en œuvre sur toutes les extrémités d'antennes principales et à proximité de tout appareillage ou équipement risquant d'engendrer un coup de bélier.

4.5.5 FILTRES A TAMIS

Domaine d'utilisation : Dans le local technique sur la panoplie d'arrivée d'eau froide général du bâtiment.

Les filtres devront être facilement accessibles et démontables.

La section totale de passage correspondant aux perforations sera au minimum égale à 3 fois la section utile de la tuyauterie (coefficient de perte de charge filtres propres = 3 maxi).

Ils seront du même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés. Ils seront isolés par des vannes pour démontage et extraction des boues et équipés d'un by-pass.

La filtration sera de 90 microns minimum.

Un manomètre avec robinets d'isolement permettra le contrôle de son encrassement par prise de pression différentielle.

A partir du DN 50, une vanne d'isolement permettra l'évacuation des boues sans démontage, avec raccordement visible à l'égout.

4.5.6 CLAPETS ANTI-POLLUTION DE TYPE EA

La protection contre le retour d'eau polluée dans les réseaux de distribution sera assurée par des clapets anti-pollution de type EA conforme à la norme européenne EN 13959, avec certification ACS. Les caractéristiques techniques principales des équipements seront les suivantes :

- DN ≤ 50 : Corps Laiton CW617N matrice à chaud suivant norme EN 12165-98, bouchons en laiton, clapet Neoperl suivant norme 09 ACC NY 237, ressort Acier inoxydable suivant norme AISI 302, taraudages au pas du gaz suivant EN 10226-1, pression de fonctionnement admissible 10 bar, température de fonctionnement admissible 90°C ;
- DN > 50 : Corps en fonte ductile, couvercle en fonte, contrôlable avec prises de pression amont et aval, ouverture/fermeture avec une variation de pression de 0 à 16 bar, montage horizontal ou vertical ascendant uniquement, sous-ensemble clapet et siège en bronze, ressort inox, revêtement intérieur et extérieur époxy par cataphorèse + poudre, facilite d'entretien (appareil équipé d'une trappe de visite pour inspection ou échange de l'obturateur sans dépose de l'appareil), conformité aux normes NF P 43-017 - NF E 29-305-1 et ISO 5752 pour dimension face-à-face, admis à la marque NF ANTIPOLLUTION.

4.5.7 PURGEURS AUTOMATIQUES

Les purgeurs automatiques seront installés sur l'ensemble des points haut des réseaux hydrauliques pour permettre le dégazage. Les caractéristiques techniques principales des équipements seront les suivantes :

- Purgeur automatique à flotteur ;
- Corps en laiton matricé ;
- Montage avec vanne d'isolement ;
- PN minimum 10 bars.

4.5.8 REDUCTEUR DE PRESSION

Le réducteur de pression sera de marque DESBORDES de SOCLA ou techniquement équivalent. Les caractéristiques techniques principales seront les suivantes :

- Référence 10 TER, détendeur de pression en bronze à brides ;
- Agrément ACS ;
- Plage de régulation = 1 à 6 bars ;
- Équipé de manomètre en amont et en aval.

4.5.9 COMPTEURS DIVISIONNAIRES EAU FROIDE

Le compteurs divisionnaire sera un compteur volumétrique qui permettra un relevé sur site sur le cadran numérique et un relevé à distance via une sortie à impulsions. Caractéristiques techniques :

- Compteur volumétrique modulaire classe C de marque SAPPEL modèle ALTAIR ou techniquement équivalent ;
- Corps en bronze ;
- Raccordement par embouts filetés ;
- Filtre en amont ;
- Sortie avec télérelevé des consommations pour raccordement sur automate.

4.5.10 DISCONNECTEUR

- Marque : SOCLA ou équivalent,
- Type : "BA" à zone de pression réduite contrôlable. NF antipollution °43010,
- Construction : Corps bronze, clapets laiton, joints nitrile, ressorts et visserie acier inox,
- Équipé de : Vanne d'arrêt en amont et en aval.

4.5.11 THERMOMETRES HYDRAULIQUES

Les thermomètres hydrauliques seront installés sur les réseaux hydrauliques pour permettre une visibilité de la température de l'eau qui circule. Les caractéristiques techniques principales des équipements seront les suivantes :

- Thermomètre à alcool de type industriel de marque HAENI modèle TSI ou techniquement équivalent ;
- Gaine en laiton ;
- Doigt de gant en laiton D 15/21 mm ;
- Plongeur en laiton de D 63 ou de 100mm ;
- Hauteur minimale 150 mm ;
- Graduation : 0/+120°C sur les circuits eau chaude et -10/+50°C sur les circuits eau froide.

4.5.12 MANOMETRES HYDRAULIQUES

Les manomètres hydrauliques seront installés sur les réseaux hydrauliques pour permettre une visibilité de la pression de l'eau qui circule ou de la perte de charge des équipements (filtres, échangeurs...). Les caractéristiques techniques principales des équipements seront les suivantes :

- Manomètre à cadran D80mm à lecture directe, de marque HAENI modèle BOURDON ou techniquement équivalent ;
- Classe 1 ;
- Montage sur robinet porte-manomètre ;
- Graduation : 0/10 bars.

Chaque manomètre sera équipé d'un robinet porte étalon avec purge de décompression.

Lorsque des vibrations sont à craindre, il sera utilisé des manomètres spéciaux anti-vibratiles.

4.5.13 MANCHETTES TEMOINS

Elles seront soit droites soit coudées d'une longueur de 500 mm isolées par vannes amont et aval, équipées de raccord trois pièces conformément aux prescriptions du DTU 60.1 additifs 4 et 5 et by passable.

Elles auront le diamètre de la canalisation considérée. A mettre en œuvre (en plus des prescriptions des DTU) tous les 100 ml environ sur les réseaux possédant un linéaire important et au minimum, à l'arrivée générale.

4.5.14 PRISES D'ESSAI ET DE PRELEVEMENT

Chaque ensemble sera composé d'un robinet de puisage en laiton poli avec vanne d'isolement qui peut être flambée. Les prises d'essai et de prélèvement seront à mettre en œuvre :

- A l'origine de l'installation ;
- Sur le départ EF ;
- Sur le départ EF récupérée.

4.6 PRODUCTION DE CHALEUR

4.6.1 CHAUDIERES

La production de chaleur sera assurée par deux chaudières gaz murales modulante à condensation.

Chaque brûleur, à pré-mélange total, bas NOx, à ratio air/gaz constant, modulera entre 23% et 100% de la puissance.

Le gestionnaire de combustion électronique intégré, permettra de gérer la variation de puissance, le maintien précis de la température départ chaudière et la sécurité chaudière.

Une interface utilisateur en texte clair permettra de programmer et de lire les informations facilement sur chacune des chaudières.

Cette régulation intégrera des entrée/sorties multifonctions programmables, une sortie report de défaut et une entrée 0-10V. Elle pourra piloter une cascade jusqu'à 8 générateurs.

Les fonctions de la régulation seront extensibles par l'ajout de cartes optionnelles comme des passerelles de communication Modbus ou BACnet et des cartes secondaires pour piloter des circuits additionnels.

Cette chaudière pourra fonctionner avec des régulateurs externes en 0-10V ou OpenTherm.

L'évacuation des fumées pourra être effectuée dans une cheminée (B23 ou B23P) ou ventouse C13, C33, C43, C53, C63, C83, C93).

La pression de service sera inférieure à 6 bar.

Elle sera livrée montée, câblée et testée en usine (certifiée ISO 9001 2000), prête à fonctionner.

Caractéristiques standards

- La chaudière sera alimentée en gaz naturel basse pression 20 ou 25 mbar suivant modèle retenu ;
- Le présent lot aura en charge la fourniture et pose d'un détendeur 300 mbar / 20 ou 25 mbar avec filtre ;
- L'alimentation électrique de la chaudière sera en mono 230V 50 Hz ;
- La température départ chaudière sera de 85°C maximum, réglée en usine à 80°C.

Détails de fourniture

- La chaudière sera équipée d'un tableau de commande comprenant :
 - o Pilotage de cascade jusqu'à 8 générateurs
 - o Gestion jusqu'à 3 circuits de chauffage
 - o ECS avec 2 sondes
 - o Pilotable à distance avec option SMART TC, ...
 - o Entrée 0-10V
 - o Report d'alarme
 - o Entrée/sorties multifonctions programmables
- Sonde extérieure positionnée, à au moins 3m de hauteur ;
- Sondes de température départ et retour ;
- Pompe modulante à vitesse variable et pression différentielle variable ;
- Sonde de température des fumées ;
- Connecteur Plug & Play ;
- Récupérateur des condensats avec siphon ;
- Station de neutralisation des condensats à écoulement gravitaire ;
- Un collecteur kit cascade ;
- L'ensemble des supports, brides et accessoires associés ;
- Un limiteur de température maximum à réarmement manuel ;
- Régulateur interne ;
- Rampe gaz ;
- Purgeur automatique ;
- Manomètre et soupape de sécurité ;
- Robinet de vidange ;
- Interface pour communication avec régulation externe par bus ;
- Kit adaptation cheminée B23 ;
- Kit collecteur fumées pour cheminée B23 ou B23P.

Prestations de service

- Pré-mise en service
- Mise en service
- Visite de contrôle
- Extension de garantie

↳ **Caractéristiques techniques de chaque chaudière**

Exemple : IX-M Evo 130 de DE DIETRICH ou équivalent

Désignation	Unité	Valeur
Puissance calorifique nominale (Prated)	[kW]	122
Rendement à Pn (η_4)	[%]	88,4
Rendement à 30% de Pn (η_1)	[%]	97,8
Puissance nominale (Pn) (P4)	[kW]	121,5
Puissance à 30% de Pn (P1)	[kW]	40,4
Puissance utile à 80/60 °C mini/maxi	[kW]	28,4-121,5
Puissance utile à 50/30 °C mini/maxi	[kW]	30,6-130,6
Rendement à 100 % Pn à temp. moy. 70 °C (RPn)	[%]	98,1
Rendement à 30 % Pn à temp. retour 30 °C (Rpint)	[%]	108,6
Consommation d'électricité à Pn (elmax)	[W]	159
Consommation d'électricité à 30% Pn (elmin)	[W]	20
Consommation d'électricité en veille (Psb)	[W]	3
Pertes thermiques à l'arrêt $\Delta t = 30$ K (Pstby)	[W]	97
Débit massique des fumées mini/maxi	[kg/h]	43-202
Contre-pression max. pour la sortie des fumées	[Pa]	180
Contenance en eau	[l]	10
Perte de charge côté eau à $\Delta T = 20$ K	[mbar]	433
Puissance acoustique (Lwa)	[dB(A)]	64
Pression acoustique à 1 m (à Pn)	[dB(A)]	52,6
Dimensions (largeur/hauteur/profondeur)	[mm]	500x1042x631
Poids total avec emballage	[kg]	111

En complément, les chaudières seront équipées d'une passerelle de régulation compatible modbus, permettant d'être pilotée via la GTB du site et de faire remonter les différents paramètres des chaudières.

4.6.2 CONDUIT DE FUMÉES

L'ensemble du conduit en chaufferie viendra se raccorder sur le conduit de fumisterie DINAK existant de diamètre intérieur 200mm.

Les conduits de fumées de chaque chaudière seront en diamètre intérieur 130mm et le collecteur se raccordant sur l'existant en diamètre intérieur 200mm. Le tout en matériel AISI-316 L / 1.4404 épaisseur 0.4.

L'ensemble comprendra :

- Un kit de raccordement à la chaudière ;
- Les conduits, coudes, joints, raccords, tampon de purge... ;
- L'ouverture et fermeture de l'habillage du conduit existant pour permettre le raccordement du conduit de fumées y compris restitution du degré coupe-feu et toute sujétions.

Configuration, à adapter en phase EXE en fonction des matériels retenus :



4.7 DISTRIBUTION DE CHALEUR

4.7.1 TUYAUTERIE

Les canalisations seront réalisées en tube fer noir qualité chauffage y compris coudes, tés raccords de diamètres appropriés et brides.

Des dispositifs de purge d'air automatique seront positionnés sur la partie supérieure des canalisations où une purge d'air est nécessaire. Les purgeurs seront du type FLEXVENT SUPER de marque FLAMCO ou équivalent et seront déportés afin de visualiser rapidement une fuite éventuelle.

Des dispositifs de vidange à écoulement visible seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange partielle et totale de l'installation.

Les tuyauteries de chauffage seront montées sur les murs du local chaufferie ou en nappes horizontales suspendues.

Elles devront être installées de façon à satisfaire aux spécifications techniques et aussi avoir un aspect d'ensemble favorable.

Les tuyauteries seront revêtues de deux couches de peinture anti-rouille.

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide de diamètre approprié. En aucun cas, ces fourreaux ne devront être fendus.

4.7.1.1 GENERALITES

Les réseaux de chauffage et climatisation seront en acier. Le PN minimal admis sera le PN 16. Selon leurs différentes applications, leurs qualités et mise en œuvre, seront conformes aux :

- DTU n° 60.1 et additifs "Installations de distribution d'eau en tube acier à l'intérieur des bâtiments"
- Règles professionnelles UCH 24-79

Les conditions de fonctionnement seront :

- Température d'utilisation inférieure à 110°C
- Pression maximale en service : 10 bars

La nature du tube acier sera :

- Tubes acier noir norme NF A 49.115 (T3) pour les diamètres extérieurs inférieurs à 60.3 mm.
- Norme 49.112 TU 37B (T10) pour les diamètres extérieurs égaux ou supérieurs à 60.3 mm.

4.7.1.2 REGLES D'INSTALLATION

Chaque dérivation principale sera équipée de vannes d'isolement permettant une intervention sur une partie de l'installation sans arrêt général. Tous les appareils (actionneurs, échangeurs, filtres, ballons, etc.) devront être isolés et by-passés par un jeu de vannes étanches.

Les assemblages vissés seront faits par filetage conique (tube coupé à l'équerre, nettoyé et soigneusement ébarbé avant montage). L'étanchéité s'effectuera à l'aide de tresse de filasse avec pâte ou ruban PTFE.

Durant l'exécution des travaux, les tuyauteries en cours de montage auront leurs extrémités bouchées par des obturateurs temporaires afin d'éviter l'introduction de corps étrangers.

Les cintrages ne seront tolérés que pour les tuyauteries de diamètres inférieurs au DN50.

Les tracés devront comporter des lyres ou compensateurs de dilatation équipés de soufflets destinés à absorber la dilatation.

Les points hauts seront équipés d'un système de purge.

Les points bas seront équipés de pot de déconcentration avec robinet de chasse DN 50 minimum (bouchonné). Tous les points de chasse et de purge seront collectés dans des entonnoirs permettant un contrôle visuel, ces entonnoirs seront raccordés au réseau d'évacuation EU / EV le plus proche.

Aux points spécifiques, les tuyauteries seront équipées de piquages bouchonnés, pour effectuer la mise au point des équipements, ainsi que les contrôles du service de maintenance. Ces piquages seront à placer suivant les préconisations du fabricant du matériel.

Toutes les tuyauteries, supports et accessoires en acier noir seront :

- Brossée soigneusement
- Dégraissées
- Peints à l'aide d'une peinture antirouille (2 couches)

Avant la mise en service définitive de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage des circuits hydrauliques, ainsi qu'à un essai de circulation.

Tous les percements nécessaires au passage des tuyauteries seront à la charge du présent lot. De plus l'entreprise devra impérativement reboucher tout percement effectué par ses soins et restitué le degré coupe-feu de la paroi traversée.

4.7.1.3 EQUIPEMENTS DE SUPPORTAGE

Le rôle des équipements sera de supporter les tubes et leur contenu, prévenir les vibrations et mouvements latéraux, et assurer leur libre dilatation et contraction. Les supports seront :

- Les Colliers : Ils seront réalisés en acier A37 ayant subi une électro-galvanisation. Ils seront composés de colliers iso phoniques à 2 vis et d'un écrou de raccordement. La partie iso phonique comprendra garniture EPDM recouvrant les arêtes et collée à l'intérieur des plats des colliers pour éviter l'arrachement et assurer une atténuation acoustique de 18 dB(A).
- Les rails : Ils seront réalisés en acier galvanisé de section et d'épaisseur appropriée au poids à supporter.

Les tuyauteries seront supportées indépendamment des équipements de façon à éviter qu'elles n'imposent des contraintes sur ces derniers, par leur poids ou leur dilatation.

E spacements maximums des supports :

E spacement maximum des équipements supportages	
Section nominale	distance des supports (m)
DN 15	1,5
DN 20	2
DN 25	2,5
DN 32	2,9
DN 40	3,3
DN 50 et supérieur au DN 50	4

4.7.2 FOURREAUX

Les traversées de murs, planchers et cloisons s'effectueront par des fourreaux scellés dus par le titulaire du présent lot, de diamètre suffisant pour permettre la libre dilatation.

Un bourrage par laine de verre sera réalisé entre fourreau et canalisation pour assurer une bonne étanchéité à l'air et un affaiblissement acoustique satisfaisant aux exigences définies dans les prescriptions acoustiques.

La fourniture et la pose de fourreaux seront réalisées à tous les points de passage de parois et planchers.

Les extrémités des fourreaux seront à l'affleurement des parois et plafonds et dépasseront de 50 mm le parement des planchers.

4.7.3 CALORIFUGE DES TUYAUTERIES

↳ En chaufferie

Les tuyauteries et équipements seront calorifugés par isolant en laine minérale revêtement aluminium, d'épaisseur permettant d'atteindre la classe 4, classé NF.

Le calorifuge sera interrompu au passage des cloisons entre locaux afin que le rebouchage soit parfaitement étanche (pour des raisons d'isolement acoustique et coupe-feu entre locaux).

Le calorifuge ne sera mis en œuvre que lorsque les différents essais et contrôles auront été reconnus satisfaisants.

↳ Hors chaufferie (faux-plafond, gaines techniques, combles)

Les tuyauteries et équipements seront calorifugés par manchon type isolant flexible à structure cellulaire fumée à base de caoutchouc synthétique collé, revêtement PVC, d'épaisseur permettant d'atteindre la classe 4, classé NF.

Le calorifuge sera interrompu au passage des cloisons entre locaux afin que le rebouchage soit parfaitement étanche (pour des raisons d'isolement acoustique et coupe-feu entre locaux).

Le calorifuge ne sera mis en œuvre que lorsque les différents essais et contrôles auront été reconnus satisfaisants.

4.7.4 ROBINETTERIE

4.7.4.1 GENERALITES

Elle sera conforme au DTU n° 65-3. Les robinetteries seront de bonne qualité type "industrielle". Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide.

Les PN ne seront en aucun cas inférieurs à 1,5 fois la pression de service. Le PN minimal admis sera le PN 16.

Sur un circuit de distribution, le PN de la robinetterie aux différents piquages sera le même et égal au PN le plus important (sauf indications contraires).

L'usage des robinetteries taraudées sera limité au DN 50 inclus. Les vannes ou robinets à orifices taraudés seront systématiquement montés sur les tuyauteries avec raccords démontables (Union) de façon à pouvoir être remplacées sans dépose du réseau :

- DN $\leq$ 50 : vanne à boisseau sphérique, avec presse-étoupe PTFE réglable, et possibilité de rallonge (en cas de calorifuge). Marque SFERACO ou équivalent
- DN > 50 : vanne papillon, à oreilles taraudées. Marque BURACO série 600, version T 624 ou équivalent
- DN > 150 : vanne papillon, à oreilles taraudées, avec volant démultiplicateur

Les robinets de vidange à orifices taraudés comporteront un bouchon mâle, s'ils ne sont pas raccordés aux égouts.

Toute la robinetterie devra toujours être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant étant à une hauteur par rapport au sol, inférieure à 1,9 m

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou la dilatation des tuyauteries.

Toutes les robinetteries à brides devront être du type oreilles taraudées pour faciliter les opérations et interventions ultérieures sur l'installation. **Toute robinetterie du type oreilles de centrage sera refusée.**

Les vannes motorisées seront montées de façon à ce que le corps de la vanne soit au-dessous du servomoteur.

4.7.4.2 MISE EN ŒUVRE

Chaque dérivation principale sera équipée de robinetteries qui permettront une intervention sur une partie de l'installation sans arrêt général.

Chaque appareil sera équipé de robinetteries d'isolement. Les vannes d'isolement seront positionnées au plus près des équipements pour permettre une intervention sans coupure des équipements connexes.

Dans tous les cas, on prévoira la robinetterie indiquée sur les schémas de principe, celles-ci ne représentant que les organes principaux (prévoir les robinets de purge, vidange, etc.).

Sur les réseaux caloporteurs, des vannes de vidange seront prévues en nombre et diamètre suffisant pour réaliser des vidanges rapidement, notamment en cas de travaux ultérieurs (temps de coupure à limiter au maximum pour les interventions).

4.7.4.3 ROBINETS A BOISSEAU SPHERIQUE

Ils seront employés comme robinets d'isolement jusqu'au diamètre nominal 50 inclus, pour les circuits d'eau. Ils seront de type à passage intégral à fermeture rapide $\frac{1}{4}$ de tour.

Le corps sera en deux parties vissées, en laiton matricé nickelé, la bille en laiton chromé dur, les joints hémisphériques d'étanchéité en PTFE. La tige de commande sera munie de joints toriques.

La commande se fait par poignée quart de tour. Sa forme et sa position permettront une manœuvre aisée, sans aucune gêne avec le calorifuge, pour ce faire, toutes les vannes seront équipées d'une rallonge d'axe afin d'en permettre la libre manœuvre sans risquer de détérioration du calorifuge.

4.7.4.4 CLAPETS ANTI-RETOUR

Ils seront utilisés au refoulement des pompes et sur les circuits le nécessitant. Ils devront être à faible perte de charge (coefficient de perte de charge = 2,5 maxi). En règle générale, ils seront guidés et amortis. Ils ne devront pas générer des coups de bélier.

4.7.4.5 FILTRES A TAMIS

Domaine d'utilisation : en amont des pompes, des compteurs et des échangeurs

Les filtres devront être facilement accessibles et démontables.

La section totale de passage correspondant aux perforations sera au minimum égale à 3 fois la section utile de la tuyauterie (coefficient de perte de charge filtres propres = 3 maxi).

Ils seront du même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés. Ils seront isolés par des vannes pour démontage et extraction des boues et équipés d'un by-pass.

Les caractéristiques de filtration seront précisées par l'entreprise mais ne devront jamais être inférieures à 300 microns.

Un manomètre avec robinets d'isolement permettra le contrôle de son encrassement par prise de pression différentielle.

A partir du DN 50, une vanne d'isolement permettra l'évacuation des boues sans démontage, avec raccordement visible à l'égout.

4.7.4.6 VANNES D'EQUILIBRAGE

Les vannes seront de marque TA CONTROL, OVENTROP ou techniquement équivalent. Elles seront installées chaque fois nécessaire pour permettre un équilibrage des réseaux hydrauliques, avec notamment :

Chaque dispositif devra posséder deux prises de pression pour le contrôle. Ces prises devront être orientées vers le haut pour éviter le risque de dépôt.

Chaque dispositif sera réglé en fonction de ses propres courbes de réglage. Les robinets d'équilibrages devront être équipés d'une fonction "mémoire", permettant un isolement ponctuel du réseau sans perte de la position de réglage. Cette "mémoire" devra être activée lors des réglages, dans la phase mise en service.

La validation de l'équilibrage des réseaux, sera soumise à la fourniture d'un PV de mise en service.

Le nom du circuit et l'implantation des vannes d'équilibrage sont donnés à titre indicatif. En cas de non-conformité des valeurs à la mise en service, l'entreprise prendra à sa charge toutes les dispositions nécessaires pour la mise à niveau des installations.

4.7.5 **EXPANSION – DEGAZAGE – SECURITE**

L'ensemble d'expansion sera placé sur le collecteur retour.

La compensation de dilatation des installations de chauffage se fera au moyen d'un vase d'expansion de pression de type fermé.

Expansion

Il sera installé un vase d'expansion de type :

- Marque : FLAMCO ou équivalent
- Modèle : Flexcon premium
- Volume à valider en phase EXE suivant volume global du réseau de chauffage partie primaire

- P.S. : 3.0 bar

Il sera équipé des matériels suivants :

- purgeur manuel en point haut ;
- robinet de vidange d'eau de condensats en points bas ;
- soupape de sécurité air, tarée à la pression de service maxi autorisée ;
- flexible de raccordement.

↳ **Pot à boues**

Afin d'éviter l'embouage des circuits, un pot à boues en ligne avec coque d'isolation ou équivalent sera installé sur le circuit, de préférence en point bas, avant entrée chaudière. Le pot à boues sera équipé d'un bypass.

Cet équipement sera sélectionné en DN100 de façon à ce que dans le futur (hors projet) la production soit assurée par une Pompe à Chaleur haute température (80/75°C) avec un delta de température de 5°C pour 192kW soit 33.1m3/h.

↳ **Séparateur d'air**

Le titulaire du présent lot devra également la fourniture et pose d'un séparateur d'air Discal 551 avec coque d'isolation de CALEFFI ou équivalent.

Cet équipement sera sélectionné en DN100 de façon à ce que dans le futur (hors projet) la production soit assurée par une Pompe à Chaleur haute température (80/75°C) avec un delta de température de 5°C pour 192kW soit 33.1m3/h.

4.7.5.1 SOUPAPE DE SECURITE

Les soupapes de sécurité seront installées sur les circuits fermés, et sur l'ensemble des parties des circuits ouverts qui présenteront un risque de montée en pression. Caractéristiques techniques :

- Soupape de sécurité à ressort en INOX
- Corps en laiton et bronze
- Dispositif de relevage manuel du clapet par levier
- Ressort sous capot étanche
- Montage à brides

Les écoulements de soupapes seront raccordés au puisard le plus proche par une tuyauterie en tube cuivre, avec mise en place d'un entonnoir au raccordement des soupapes.

4.7.5.2 PURGEURS AUTOMATIQUES

Les purgeurs automatiques seront installés sur l'ensemble des points haut des réseaux hydrauliques pour permettre le dégazage. Caractéristiques techniques :

- Purgeur automatique à flotteur
- Corps en laiton matricé
- Montage avec vanne d'isolement
- PN minimum 16 bars

4.7.5.3 THERMOMETRES HYDRAULIQUES

Les thermomètres hydrauliques seront installés sur les réseaux hydrauliques pour permettre une visibilité de la température de l'eau qui circule. Caractéristiques techniques :

- Thermomètre à alcool de type industriel de marque HAENI modèle TSI ou techniquement équivalent
- Gaine en laiton
- Doigt de gant en laiton D 15/21 mm
- Plongeur en laiton de D 63 ou de 100mm

- Hauteur minimale 150 mm
- Graduation : -10/+50°C

4.7.5.4 MANOMETRES HYDRAULIQUES

Les manomètres hydrauliques seront installés sur les réseaux hydrauliques pour permettre une visibilité de la pression de l'eau qui circule ou de la perte de charge des équipements (filtres, échangeurs...). Caractéristiques techniques :

- Manomètre à cadran D80mm à lecture directe, de marque HAENI modèle BOURDON ou techniquement équivalent
- Classe 1
- Montage sur robinet porte-manomètre
- Graduation : 0/10 bars

Chaque manomètre sera équipé d'un robinet porte étalon avec purge de décompression.
Lorsque des vibrations sont à craindre, il sera utilisé des manomètres spéciaux anti-vibratiles.

4.7.6 POT DE REMPLISSAGE

Pot d'introduction pour l'injection des produits de traitement d'eau de marque Flamco ou techniquement équivalent comprenant les vannes de remplissages et de vidange.

4.7.7 ADOUCISSEURS

Pour permettre la protection du réseaux et des chaudières, le remplissage des réseaux fermés sera équipé d'une bouteille d'adoucissement de marque AQUAGED ou techniquement équivalent. L'installation comprendra :

- Une connexion avec by-pass équipé de 2 raccords mâles 20/27
- 20 litres de résine échangeuse de cations, type gel, à base de polystyrène réticulé au DVB avec agrément consommation humaine
- Un réservoir

Le matériel sera conforme à la directive européenne 97/93/EC pour les équipements sous pression. Le matériel bénéficiera également :

- D'une certification TUV pour contact avec l'eau potable suivant directive EC et recommandations KTW
- D'une attestation de conformité ACS

4.7.1 ECHANGEUR

Afin d'isoler la partie des réseaux existants et conservés des nouveaux réseaux et équipements mis en œuvre dans le local chaufferie, une séparation physique sera réalisée avec mise en œuvre d'un échangeur à plaque. Ceci permettra de protéger la nouvelle installation de tout risque d'embouage vis-à-vis de l'existant. Des vannes seront mise en œuvre sur les circuits aller-retour et raccordée sur le réseau d'évacuation / pompe de relevage du local. Elles serviront au rinçage de l'échangeur pour la maintenance.

Cet échangeur sera sélectionné de façon à ce que dans le futur la production puisse être assurée par une Pompe à Chaleur haute température (80/75°C) soit avec un delta de température de 5°C pour 192kW (nommé « phase 2 – Hors projet ») dans les données techniques citées ci-dessous.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose d'un échangeur à plaque selon les préconisations ci-dessus avec coque d'isolation de marque BARRIQUAND ou techniquement équivalent. Caractéristiques techniques :

- Plaque inox 316L avec Joints EPDM – ITEX, à contre-courant
- Puissance de 192kW

Il sera fourni avec l'échangeur :

- Kit Isolation
- Raccordement DN65
- Kit fixations au sol

Côté source Production :

- Fluide : eau
- Température Entrée / Sortie (phase 1) : 80°C / 60 °C et à terme 80°C / 75°C (en phase 2 - Hors projet)
80°C / 75°C à prendre en compte pour sélection
- Débit : 8.3 m3/h (phase 1) et 33.1 m3/h (phase 2)
- Pression : 2 bars

Côté secondaire :

- Fluide : eau
- Température Entrée / Sortie (phase 1) : 80°C / 60 °C et à terme 80°C / 75°C (en phase 2 - Hors projet)
80°C / 75°C à prendre en compte pour sélection
- Débit : 8.3 m3/h (phase 1) et 33.1 m3/h (phase 2)
- Pression : 6 bars

4.7.1 PRODUIT DE TRAITEMENT

Afin de protéger les nouveaux réseaux primaires il sera mis en œuvre un produit de traitement anti-corrosion préventif type Solutech Protection Intégral et équivalent. Le dosage du produit sera à définir selon les notices fabricants.

4.8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

4.8.1 APPROVISIONNEMENTS, MANUTENTIONS ET EQUIPEMENTS DE LEVAGE

L'installation de certains des équipements du présent lot nécessitera l'emploi d'équipements de levage et de manutention.

L'entreprise intégrera dans ses prix unitaires les prestations de location et de mise à disposition pour son lot des équipements de levage ou de manutention nécessaires à la réalisation de ses travaux.

Pour rappel, les échelles ne constituent pas un poste de travail au regard de la réglementation et seront interdites sur le chantier.

4.8.2 CIRCUIT DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

La mise à la terre des installations sera réalisée conformément au chapitre 54 de la norme NFC 15-100.

Les prises de terre et les conducteurs des liaisons équipotentiels principales seront en cuivre nu, à l'exclusion de tout autre matériau.

Toutes les connexions entre les conducteurs de prise de terre, les aciers des armatures du béton, et les conducteurs de liaisons équipotentiels principales sont dues par le présent lot. Elles seront réalisées par soudures "aluminothermiques".

Des connexions par crapautage seront tolérées à l'intérieur du bâtiment, dans des zones où ces connexions resteront accessibles et vérifiables tout au long de la vie du bâtiment.

Les conducteurs cuivre nu des liaisons équipotentiels principales seront installés sur les chemins de câbles principaux, et fixés à ces derniers par **des connecteurs cuivre spécialisés**, vissés sur les chemins de câbles. Leur fixation par colliers plastiques ne sera pas acceptée.

Tous les tableaux et coffrets électriques seront raccordés à la liaison équipotentielle principale du bâtiment, et directement raccordés à la prise de terre du bâtiment.

Toutes les masses des équipements courants faibles seront raccordées à la liaison équipotentielle principale du bâtiment, et directement raccordées la prise de terre du bâtiment.

Toutes les liaisons complémentaires nécessaires entre les équipements courants faibles et la liaison équipotentielle principale seront à la charge du présent lot.

En aucun cas, les équipements courants faibles ne seront raccordés à des prises de terre séparées de la prise de terre générale du bâtiment.

L'équipotentialité des masses des équipements courants faibles constitue la meilleure garantie d'immunité des installations aux perturbations extérieures. La constitution de cette équipotentialité concerne tous les équipements courants faibles, interconnectés ou non, et consiste notamment :

- A collecter les masses de tous les équipements, des chemins de câbles et des câbles.
- A réaliser la continuité électrique entre ces derniers et la liaison équipotentielle principale raccordée à la prise de terre du bâtiment.

Ces dispositions permettent de mettre à la disposition des utilisateurs une référence de potentiel unique et de qualité, notamment lorsque les équipements d'extrémités ne sont pas munis d'isolation galvanique.

Les équipements suivants seront reliés entre eux et seront raccordés au réseau général de terre :

- Tableau, armoire et coffret électrique de tous types ;
- Les chemins de câbles ;
- Tous les câbles écrantés ;
- Tous les connecteurs de données type ISO 8877 (contact n°9 <-> écrans) ;
- Toutes les armoires et coffrets recevant des équipements courants faibles.

Les liaisons de raccordement des masses à la terre doivent toujours être les plus courtes possibles, avec des câbles ou des tresses cuivre de 16mm² minimum.

Les dommages ou travaux qui résulteraient de la "non prise en compte" initiale de ces impositions, seraient à la seule charge de l'entreprise.

4.8.3 ARMOIRE ET TABLEAU ELECTRIQUE

Les armoires électriques seront réalisées en tôles d'acier ayant subi un traitement contre la corrosion, de couleur blanche teintée dans la masse et sera de type simple face comprenant en face avant une porte support de plastrons et une porte de fermeture munie d'une serrure à clef.

L'entreprise devra l'ensemble des accessoires de supportage et de fixation de l'armoire et coffret (corbeaux, chaises, contreplaques, etc.). Les fers de supportage seront réalisés en acier INOX.

Dans le cas où les armoires (et tableaux) électriques seraient posés au sol avec la pénétration des câbles par le bas, elles seront équipées d'un socle permettant le passage des câbles. Toutes dispositions seront prises pour conserver l'indice de protection de l'armoire électrique.

La pénétration par le haut sera admise uniquement à travers des presses étoupes, ou bien lorsque les tableaux et armoires seront équipés de colonnes à câbles séparées et indépendantes des colonnes recevant les équipements. Ces colonnes à câbles seront installées entre les cellules de distribution.

Les armoires et tableaux électriques regrouperont notamment les équipements suivants :

- Les interrupteurs généraux ;

- Les jeux de barres de distribution avec voyants de visualisation de la présence tension ;
- Les transformateurs, alimentations stabilisées, protections des polarités de commande, contrôle, signalisation et divers ;
- Les disjoncteurs de protection des circuits principaux ;
- Les disjoncteurs de protection des circuits terminaux ;
- Les contacteurs de commande des circuits de puissance ;
- Les relais de découplage, de traitement, de défaut ;
- Les organes de commande et contrôle nécessaires ;
- Les borniers de raccordement des câbles de puissance ;
- Les borniers de raccordement des câbles de commande ;
- Les borniers de raccordement des câbles dans le cas d'un potentiel raccordement sur GTB.

Jeux de barres de distribution

Les tableaux et armoires électriques de distribution seront équipés d'un jeu de barres principal en aval de l'interrupteur général, et de jeux de barres secondaires.

Dispositifs de protection

Les dispositifs de protection seront réalisés par disjoncteurs. **Les protections par fusibles sont interdites.**

Dans les cas où ils seront surveillés par la GTB, les disjoncteurs de protection seront équipés de contacts de signalisation de positions et de défaut, sortis individuellement sur bornes à disposition de la GTB.

Les disjoncteurs devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant du court-circuit pouvant apparaître aux points où ces appareils sont situés.

L'équilibrage des phases devra être recherché au niveau des armoires et tableaux de distribution.

Câblage

Le câblage interne des équipements sera réalisé en fil souple sous goulottes plastiques, repéré à chaque extrémité par système équipotentiel pour la commande et le contrôle, et par manchons aux couleurs conventionnelles pour la puissance.

Chaque armoire (ou tableau) sera équipée d'une barre de terre reliée au conducteur de protection (PE) du câble d'alimentation de l'armoire, et à la liaison équipotentielle principale la plus proche.

Chaque bornier de raccordement sera équipé d'une barre de terre reliée à la barre de terre principale, et permettant le raccordement des conducteurs de protection des câbles.

Toutes les parties métalliques, mobiles et fixes, seront reliées à la barre de terre (portes, châssis, etc.).

Appareillage et repérage

L'appareillage intérieur sera fixé sur des profilés normalisés.

Les parties non protégées (jeux de barres, bornes de raccordement des appareils de puissance), seront équipées d'un écran isolant assurant la protection des personnes contre les contacts directs.

L'appareillage sera repéré par étiquettes "dilophane" fixées sur un profil spécial situé au-dessus de chaque rangée d'appareils. Ces étiquettes indiqueront en clair la fonction de l'appareil ou du départ (ex : CTA Salle polyvalente).

Chaque appareil sera de plus équipé d'une étiquette portant le repère de l'appareil suivant le schéma (ex : KM1).

Les armoires ou tableaux porteront une plaque d'identification gravée et rivetée sur la carrosserie, reprenant le repère de l'armoire et sa destination fonctionnelle.

Les armoires posséderont en outre :

- Une ventilation naturelle ou mécanique suivant l'importance des dégagements calorifiques intérieurs ;
- Un éclairage intérieur à LED ;
- Une PC 2 x 16A + T sur porte protégée par un disjoncteur différentiel 30mA.

Emplacements de réserve

Les armoires et tableaux seront dimensionnés et conçus pour **un suréquipement ultérieur de 30% au niveau des équipements (et non pas des modules)**.

Les emplacements de réserve seront répartis par ensemble fonctionnels d'appareillage. Les mêmes pourcentages de réserve seront installés au niveau des borniers et au niveau des transformateurs et alimentations auxiliaires.

Contrôle en usine

Les armoires feront l'objet d'un contrôle en usine par le Maître d'œuvre en 2 phases :

- Phase 1 : Après montage des équipements, et avant câblage, afin de permettre une modification sans conséquence de l'implantation des équipements ;
- Phase 2 : Avant départ usine pour livraison sur le site.

4.8.4 CHEMINEMENT DE CABLES

Les cheminements des câbles seront de types différents suivant les cas :

- Chemins de câbles type "dalles perforées", installés dans les locaux techniques, dans le cas de plus d'un câble pour les câbles courants forts ;
- Tube IRL pour un seul câble.

4.8.4.1 CHEMINEMENTS PRINCIPAUX ET SECONDAIRES

Les chemins de câbles supportant les câbles courants faibles seront repérés distinctement tous les 10 à 20 mètres comme étant réservés exclusivement à ce type d'utilisation, par une étiquette de grandes dimensions (10 cm x 4 cm).

Ils seront dotés d'un capot de protection dans les zones fortement perturbées (perturbations électromagnétiques), à proximité des câbles basse tension de forte puissance, ou à côté d'équipements perturbateurs.

Les chemins de câbles "dalles perforées" recevront un traitement contre la corrosion de type zingage par dépôt électrolytique suivant normes NFA 91 102 et NFA 91 472, pour l'ensemble des locaux.

Les cheminements seront fixés aux éléments de maçonnerie et de charpente, et seront désolidarisés des équipements démontables (moteur, caissons, etc.).

Les chemins de câbles devront supporter une surcharge ponctuelle de 100 daN en n'importe quel point. Les supports dans les parties horizontales ne seront pas espacés de plus de 2 m.

Les chemins de câbles courants faibles seront séparés des cheminements courants forts par une distance de 30 cm en tracé parallèle. Leurs supports peuvent être communs. Dans certains cas où les chemins de câbles desservent les mêmes locaux, cette distance peut être réduite.

Le dimensionnement des chemins de câbles et de leurs supports devra permettre un suréquipement ultérieur de 30 %. Il ne sera pas admis plus de 2 couches de câbles superposées.

La continuité électrique des chemins de câbles sera assurée par des éclisses boulonnées installées entre chacun des éléments de chemins de câbles (2 éclisses par élément).

Les supports de chemins de câbles seront des éléments préfabriqués choisis dans la gamme du fabricant retenu. Ils auront la même protection contre la corrosion que les chemins de câble qu'ils supportent.

Dans les cas particuliers où les éléments préfabriqués par le fabricant ne permettent pas d'effectuer un supportage dans de bonnes conditions, ils devront être de construction et de protection contre la corrosion équivalente.

Les dérivations, éclisses et changement de direction seront réalisés au moyen d'éléments préfabriqués dans la gamme du fabricant retenu et avec la même protection contre la corrosion que les chemins de câbles présents dans la zone où ils sont installés.

Toutes les dispositions devront être prises pour éviter de blesser les câbles au droit des dérivations et changements de direction.

Les chemins de câbles, en mode vertical ou horizontal, dont la partie supérieure sera visible, accessible, ou exposée à des risques mécaniques recevront un couvercle (mêmes dispositions dans les zones à fort taux d'empoussièrement).

4.8.4.2 CONDUITS

Tous les câbles qui ne seront pas installés et fixés sur les chemins de câbles seront placés dans des conduits qui constituent les cheminements terminaux des câbles jusqu'aux équipements à raccorder.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre de tous les cheminements terminaux des câbles.

Ces cheminements terminaux seront réalisés depuis les chemins de câbles principaux ou secondaires.

Le montage apparent sous tube ou goulotte PVC sera admis dans les locaux suivants, uniquement contre les cloisons et plafonds réalisés en gros œuvre :

- Locaux techniques

Les tubes IRL et leurs accessoires de montage seront de couleur grise, assortie à la couleur de l'appareillage.

4.8.5 CÂBLES COURANTS FORTS

Les câbles « courants forts » seront des types suivants :

- U1000 R2V dans tous les cas courants
- CR1-C1 pour les câbles d'alimentation des équipements relatifs à la sécurité.

Les câbles « courants forts » seront calculés dans le respect des règles de la NFC 15-100, en tenant compte :

- Du mode de pose ;
- De l'intensité admissible ;
- Des facteurs de correction dus aux groupements de câbles ;
- De la chute de tension admissible en régime établi et en régime transitoire ;
- De l'élimination des courants de courts-circuits minimum ;
- De l'élimination des défauts à la terre ;
- De la température ambiante.

L'entrepreneur fournira les notes de calcul de tous les câbles de l'installation.

Seules les modifications proposées au moment du rendu des offres pourront être examinées et éventuellement prises en compte.

D'une manière générale, et sauf indications contraires spécifiées dans les schémas ou descriptifs, les sections des câbles seront calculées pour une température maximum de 30°C.

Les câbles seront repérés par étiquettes inaltérables (le procédé retenu sera soumis à l'approbation avant utilisation) à chaque extrémité et à chaque changement de direction.

Les repères de câbles (les principes de repérage seront soumis à l'approbation avant utilisation) porteront les indications suivantes :

- Tenant (Repère armoire ou tableau) ;
- Aboutissant (Repère armoire, tableau ou circuit terminal) ;
- N° d'ordre.

Les câbles seront du type multipolaire jusqu'à 70 mm² inclus. Des câbles unipolaires seront utilisés à partir de 95 mm². Ceux-ci seront disposés en trèfle sur toute leur longueur.

Le raccordement des conducteurs de puissance se fera directement sur l'organe de protection pour toute section supérieure ou égale à 25 mm².

Pour les câbles multiconducteurs, tous les conducteurs seront raccordés aux bornes, y compris les conducteurs non utilisés.

Les conducteurs d'un même câble seront raccordés sur des bornes disposées côte à côte, sans interposition d'autres bornes.

4.8.6 CABLES COURANTS FAIBLES

Les câbles « courants faible » auront une section minimum de 1mm² et seront des types suivants :

- HO5VV-F pour la remontée des informations tout ou rien ;
- LiY-CY (Blindé) pour la remontée des informations analogiques.

Chaque capteur indépendant sera ramené individuellement sur l'armoire d'acquisition des informations, sauf dans le cas de câblage de type "bus".

Les principes de repérage des câbles courants faibles seront les mêmes que pour les câbles courants forts.

4.8.7 REGLES D'ECARTEMENT DES CABLES COURANTS FAIBLES

Généralités

La perturbation des données transmises sur les réseaux courants faibles d'un établissement a pour origine les champs électromagnétiques ou électriques émis volontairement ou non.

Les principales sources de champs parasites rencontrées dans un établissement sont les suivantes :

- Le réseau de distribution secteur, car celui-ci est presque toujours porteur de parasites hautes fréquences engendrées par les matériels qu'il alimente (harmoniques) ;
- Les moteurs électriques qui s'encrassent et s'usent ;
- Les postes de transformation secteur car les énergies mises en cause sont importantes ;
- Les appareils électroniques dont les parasites rayonnés sont dus principalement aux horloges et aux alimentations à découpage.

Écartement avec les équipements émetteurs

Une distance minimale de 3 mètres doit être respectée entre les câbles ou les équipements de distribution et tout appareil électrique susceptible d'émettre des parasites (moteur industriel, onduleur, redresseur, etc.).

Écartement avec les cheminements courants forts généraux

En aucun cas, le cheminement des câbles de liaisons de données ne pourra être commun entre courants forts généraux et courants faibles.

Dans le cas où l'on est amené à faire cheminer parallèlement les câbles courants faibles et les câbles d'énergie du bâtiment, une distance minimale de 30 cm doit être respectée.

Sur de courtes longueurs, cet écartement peut être réduit à :

- 2 cm pour un cheminement parallèle n'excédant pas 2 m de long au total ;
- 5 cm pour un cheminement parallèle n'excédant pas 10 m de long au total ;
- 15 cm pour un cheminement parallèle n'excédant pas 30 m de long au total.

Tout croisement avec les câbles d'énergie se fera à angle droit pour éviter les couplages. Le passage du câblage près des tubes fluorescents doit se faire également à une distance de 30 cm.

4.8.8 RACCORDEMENT DES EXTREMITES DE CABLES

Du point de vue de la compatibilité électromagnétique, un câble est dit "étanche" s'il est écrané et ne laisse pas pénétrer l'énergie parasite extérieure. Cette pénétration d'énergie peut se faire à travers le blindage par les épissures et la connectique.

Pour le blindage, on définit son efficacité par la notion d'impédance de transfert. Le câble est d'autant plus étanche que son impédance de transfert est faible.

Pour les épissures et la connectique, il y a pénétration d'énergie incidente par l'ouverture due à l'absence de blindage tubulaire, même s'il est prolongé par le fil de continuité.

Comme l'impédance de transfert ne peut être aussi basse que souhaitable, et que son effet est hypothéqué par les épissures d'extrémités et la connectique, il est nécessaire d'apporter un soin particulier à la pose du câble et à son raccordement :

- Le câble doit être maintenu à plat dans la goulotte métallique à l'aide de colliers placés tous les 4 mètres ;
- En extrémité du câble, on ne dégaine que la longueur de câble nécessaire pour le branchement des paires ;
- Pour chaque paire branchée, il faut maintenir la torsade des deux fils jusqu'aux broches de raccordement, quand c'est possible ;
- La continuité d'écran doit être assurée le long du câble jusqu'à la prise terminale ;
- Les blindages des câbles de transmission de données doivent être raccordés à la masse aux 2 extrémités, afin de refermer les boucles générées par des courants perturbateurs à haute fréquence ;
- La connexion du blindage doit être réalisée au plus court, à 360 degrés, quand la connectique le permet.

4.8.9 CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS

Tous les équipements mis en œuvre devront être neufs et en parfait état.

Tous les équipements mis en œuvre devront être estampillés NF ou CE.

L'entreprise titulaire du présent lot devra remettre au Maître d'Œuvre tous les Procès-Verbaux d'essais des équipements le nécessitant.

Marques et types des équipements

Le présent CCTP préconise dans certains cas, à titre indicatif, des marques et types de matériel, afin de mieux définir les caractéristiques des équipements attendus.

L'entreprise titulaire du présent lot pourra proposer des équipements équivalents, qui seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'ouvrage.

Lors de la remise de son offre, l'entreprise soumissionnaire devra fournir une liste d'équipement précisant les marques, types, références et spécifications techniques des équipements proposés.

Présentation d'échantillons

Lors de la réalisation des travaux, et avant de commander les équipements nécessaires à la mise en œuvre des prestations du présent lot, l'entreprise devra respecter la procédure suivante :

Présentation au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage d'une liste de matériel précisant les marques, types, références et spécifications techniques des équipements pour accord.

Après accord sur la liste de matériel, présentation d'échantillons sur le chantier, permettant de juger des performances et/ou de l'esthétique des équipements proposés. Sur demande du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, la mise en œuvre sur site des échantillons pourra être exigée sans que l'entreprise ne puisse prétendre à un dédommagement.

L'utilisation d'équipements n'ayant pas reçu l'approbation écrite du Maître d'Œuvre se fera aux risques de l'entreprise titulaire, le Maître d'Œuvre se réservant le droit de faire remplacer aux frais de l'entreprise, tout ou partie des équipements installés n'ayant pas reçu d'approbation préalable.

Influences externes

Les équipements devront avoir un indice de protection tenant compte des risques engendrés par les influences externes des locaux où ils sont installés.

Les armoires et coffrets électriques auront un indice de protection minimum IP 43.

5 DESCRIPTION DETAILLEE DES TRAVAUX

5.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

5.1.1 PROTECTION DE CHANTIER

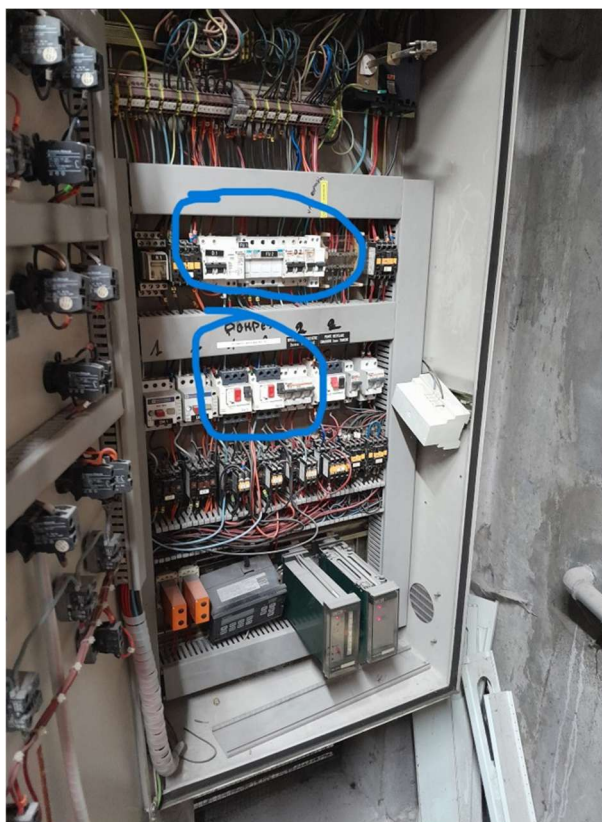
L'entreprise prévoira toutes les dispositions de protections visuelles et physiques vis-à-vis de sa zone de chantier et de sa zone de stockage. Il sera notamment mis en œuvre à la charge du présent lot les barrières de type Héras cadenassées.

5.1.2 DEPOSE

L'intégralité des réseaux chauffage et équipements existants à l'intérieur du local chaufferie, y compris équipements électriques associés, sera neutralisé, déconnecté et déposé, à l'exception de :

- Tuyauterie Aller/retour vers local sous-station accolée, comprenant les 2 départs chauffage (découpe de façon à pouvoir se raccorder et mettre un jeu de vannes dans le local chaufferie) ;
- Conservation du réseau de relevage en fonte existant ;
- La vidange des réseaux et collecteurs avant intervention de dépose ;
- Pour mémoire, les équipements électriques annexes à ce local chaufferie et alimentés depuis l'armoire qui sera déposée, seront à raccorder dans la nouvelle armoire électrique à créer.

Ci-dessous les équipements à réalimenter dans la nouvelle armoire, le reste étant à déposer :



Les prestations de consignation électrique / gaz et de PV de consignation (provisoire) auprès du concessionnaire sont à la charge du présent lot.

A noter que la chaufferie existante est hors service et non fonctionnelle. Les travaux de dépose peuvent être effectués pendant la préparation de chantier au vu des délais impartis de date de mise en chauffe à respecter.

5.2 TRAVAUX DE CHAUFFAGE

5.2.1 LOCAL CHAUFFERIE

La chaufferie existante, en sous-sol, comprend deux chaudières gaz au sol. Dans le cadre du projet, ces chaudières seront déposées ainsi que l'ensemble des équipements hydrauliques et conduits de fumisterie présents dans ce local.

La chaufferie étant équipée d'un générateur gaz supérieur à 70kW, elle devra respecter les exigences définies dans l'arrêté du 23 juin 1978 et dans le DTU 65.4.

A ce titre, sont prévus :

- Un extincteur à poudre polyvalent de classe minimum 5 A – 34 B accompagné d'un panneau précisant « Ne pas utiliser sur flamme gaz » ;
- Une pompe de relevage pour évacuation des eaux de vidanges du réseau de chauffage (dans le regard existant). Cette pompe sera de type TMW 32/11HD-10M de WILO ou équivalent ;
- Raccordement au tube en fonte de relevage existant en fosse.

5.2.2 REMPLISSAGE EAU FROIDE

A partir du réseau plomberie dans le local sous station accolé au local chaufferie un piquage sera réalisé pour alimenter l'adoucisseur. Le présent lot devra la totalité des équipements nécessaires au fonctionnement du remplissage du réseau primaire et du réseau secondaire. La prestation de l'entreprise comprendra en DN20 :

- Fourniture et pose de tube cuivre ;
- Fourniture et pose calorifuge tube cuivre ;
- Fourniture et pose de vannes d'isolement ;
- Fourniture et pose d'un filtre tamis INOX ;
- Disconnecteur contrôlable → Conservation de l'existant (pour mémoire) ;
- Fourniture et pose de clapet EA ;
- Fourniture et pose d'un ensemble adoucisseur spécifique pour le remplissage réseau chauffage ;
- Fourniture et pose d'une vanne de cépage ;
- Fourniture et pose de vannes de prélèvement ;
- Fourniture et pose d'un pot d'injection
- Remplacement du compteur EF existant par un compteur EF général chaufferie communicant au niveau de la sous-station, avant système de maintien de pression.

A noter qu'un groupe de maintien de pression existe en sous-station, il sera conservé et n'agira que sur le réseau secondaire échangeur.

5.2.3 RESEAU GAZ

A partir du réseau gaz existant neutralisé en façade du local technique, le présent lot devra :

- Raccordement sur existant compris toutes sujétions ;
- Une vanne de coupure gaz d'arrêt générale avant entrée LT dans coffret de coupure,
- Un arrêt d'urgence coupure électrique (PM voir chapitre élec)
- Un kit détendeur gaz 300-20mbar, compris vannes et manomètre ; Nota : position et spécifications en règle avec l'ATG B67.1 ;
- Une vanne gaz d'arrêt avec filtre pour l'alimentation de chacune des chaudières ;
- Une nourrice d'alimentation des appareils formant un volume tampon (1/500 de la puissance) ;
- Un manomètre avec purgeur en chaufferie sur nourrice tampon,
- Un ensemble de tuyauterie GAZ peinte à la couleur conventionnelle après protection par 2 couches de peinture antirouille ;
- Une vanne de purge avec liaison sur l'extérieure ;
- Les consignes de sécurité réglementaires.

NOTA : avant toute commande du détendeur gaz, le titulaire du présent lot s'assurera de la pression mise à disposition par le concessionnaire.

Le nombre d'équipement à visser et de raccord à souder sera réduit au strict minimum.

Le soudeur devra avoir une attestation d'aptitude conformément à l'arrêté du 28 octobre 1993, type B540-9.

Une copie de cette qualification devra être transmise au bureau de contrôle avant réalisation.

Les vannes seront estampillées NF.

Il sera prévu la rédaction du certificat de conformité GAZ. Le certificat devra être transmis au maître d'ouvrage avant mise en service.

Il sera prévu également un essai d'étanchéité et de résistance mécanique.

Nature de la tuyauterie : cuivre série gaz

5.2.4 CHAUDIERES

La prestation de l'entreprise comprendra la fourniture et pose de 2 chaudières gaz murales à condensation et de l'ensemble des accessoires associés tels que décrits dans les prescriptions ainsi que :

- L'ensemble des moyen d'acheminement du matériel
- La mise en service par le fabricant ;
- Le raccordement et évacuation des condensats sur la pompe de relevage ;
- Une station de neutralisation des condensats ;
- Le raccordement sur GTB .

En complément, les chaudières seront équipées d'une passerelle de régulation compatible modbus, permettant d'être pilotée via la GTB du site à créer.

5.2.5 CONDUIT DE FUMÉES

Un conduit de fumée est existant. Sa partie horizontale sera entièrement déposée dans l'emprise de la nouvelle chaufferie.

La prestation de l'entreprise comprendra :

- Le nettoyage / ramonage du conduit existant y compris contrôle de vacuité ;
- Un kit de raccordement à chaque chaudière ;
- Les conduits Ø130 intérieur de chaque chaudière et Ø200 intérieur du collecteur, coudes, joints, raccords, tampon de purge... ;
- L'ouverture et fermeture de l'habillage du conduit existant pour permettre le raccordement du conduit de fumées y compris restitution du degré coupe-feu et toutes sujétions de rebouchage à l'issue des travaux de fumisterie ;
- Raccordement au conduit existant.

5.2.6 CIRCUIT PRIMAIRE

La prestation de l'entreprise comprendra la fourniture et pose sur le circuit primaire de :

- La tuyauterie acier ;
- Le calorifuge des réseaux acier et des équipements classe 4 finition aluminium ;
- Vannes d'isolement sur l'aller et sur le retour des chaudières ;
- Clapet anti-retour ;
- Manomètres ;
- Thermomètres hauteur 200 mm avec doigt de gant et plongeur démontable sur aller et retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur pour une meilleure lecture ;
- Purgeur d'air ;
- Vannes de vidanges ;

- Sonde de température sur aller et retour avec doigts de gant et plongeur démontable. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur ;
- Pressostats manque d'eau ;
- Deux soupapes de sécurité ;
- Un vase d'expansion et ses accessoires (vanne, purgeur manul, robinet de vidange) ;
- Un pot à boues et filtre magnétique ;
- Un filtre à tamis avec manomètre et robinets ;
- Un séparateur d'air ;
- Un compteur d'énergie avec sondes de températures associées ;
- Sondes de pression de manière à lire l'encrassement de l'échangeur et du pot à boues depuis la GTB ;
- L'échangeur primaire, équipé de 4 vannes d'isolement, 2 vannes de nettoyage en point haut et 2 vannes de vidange en point bas ;
- Un produit de traitement préventif anti-corrosion dans le réseaux selon les prescriptions fabricant.

5.2.7 CIRCUIT SECONDAIRE

Les canalisations chemineront le long des murs et en aérien depuis le local chaufferie jusqu'au local technique sous station accolé.

La prestation de l'entreprise comprendra la fourniture et pose :

- Tube acier ;
- Calorifuge tube acier classe 4 finition PVC ;
- Les accessoires seront également calorifugés par des coques isolantes adaptées ;
- Vannes d'isolement ;
- Vanne d'équilibrage ;
- Manomètres ;
- Thermomètres hauteur 200 mm avec doigt de gant et plongeur démontable sur aller et retour. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur pour une meilleure lecture ;
- Purgeur d'air ;
- Vannes de vidanges ;
- Sonde de température sur aller et retour avec doigts de gant et plongeur démontable. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur ;
- Sondes de pression de manière à lire l'encrassement de l'échangeur depuis la GTB.

5.2.8 AJOUT DE CALORIFUGE

Dans le placard technique au RDC du bâtiment C il sera mis en œuvre du calorifuge sur les réseaux et équipements n'en disposant pas actuellement.

La prestation de l'entreprise comprendra la fourniture et pose :

- Calorifuge tube acier classe 4 finition PVC ;
- Calorifuge classe 4 autour de la bouteille de découplage et équipements.

5.3 PERCEMENTS/CAROTTAGES

La réalisation des travaux et notamment la mise en œuvre des nouveaux réseaux va entraîner la prise en compte des prestations ci-après :

- La mise en œuvre de l'ensemble des protections nécessaires aux interventions ;
- La réalisation des percements et carottages nécessaires y compris le rebouchage avec restitution du degré coupe-feu et finitions / reprises de peinture éventuelles ;
- Vidange des réseaux/collecteurs avant intervention de dépose ;
- La dépose et l'évacuation des déchets / gravats ;
- Le nettoyage des zones de travaux.

Nota : l'entreprise devra au préalable avoir signalé tout éventuel désordres avant son intervention dans les zones concernées.

5.4 REGULATION / AUTOMATISMES - GTB

5.4.1 GENERALITES

L'ensemble du bâtiment sera supervisé et contrôlé par une gestion centralisée. Cette gestion assurera le pilotage des installations techniques de manière à en optimiser le fonctionnement. Cette gestion permettra également le suivi des indicateurs énergétiques et le report des défauts de fonctionnement des équipements.

La solution de Gestion Technique et Energétique du Bâtiment sera de marque WIT gamme REDY ou techniquement équivalent.

L'Unité de Traitement Locale aura à minima les caractéristiques suivantes :

- Processeur : ARM - 792 Mhz ;
- Mémoire vive (RAM) : 512 Mo ;
- Stockage (Flash) : 8 Go ;
- Horloge : temps réel, synchronisé par NTP ;
- Ethernet : 10/100 Mbits/s ;
- Wifi natif : Connexion « Access Point ». Norme supportée IEEE 802.11b/g/n. Bande de fréquences 2,4GHz. Sécurité WPA2-PSK ;
- Ports série : RS232 (x1) – RS485 (x2) ;
- USB : USB 2.0 – ports pour périphériques (x2) – port console (x1) ;
- Protocoles natifs : BACnet (IP, MS/TP), EnOcean, M-Bus, MODBUS (TCP, RTU), DALI, TIC, EURIDIS, LORA.

L'exploitation, l'ensemble du paramétrage et la création de synoptiques s'effectuera depuis l'interface web de l'U.T.L. en local ou à distance via tout type de navigateur internet et ne nécessitant aucun logiciel.

D'une façon générale, l'ensemble de la supervision (imagerie, journal, courbes, suivi énergétique) sera intégralement développé dans les U.T.L. par une communication transparente sur un réseau ouvert Ethernet/IP. Tout logiciel et licence de supervision, hébergés sur un PC ou serveur, seront à proscrire.

Un simple outil informatique (PC ou tablette) muni d'un navigateur web standard sera nécessaire pour piloter la solution de Gestion Technique et Energétique.

L'ensemble de l'archivage (alarmes, courbes, bilans...) sera sauvegardé sur une base de 8 GO de stockage même en cas d'arrêt, de redémarrage ou de mise à jour de l'U.T.L.

L'accès au système sera protégé par un identifiant personnalisé composé d'un nom d'utilisateur et d'un mot de passe respectant les préconisations de cybersécurité de l'Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information.

La table des autorisations permettra de définir 4 niveaux d'accès d'ordre croissant :

- Niveau 1 : lecture seule. Fonction Invité.
- Niveau 2 : lecture et commande de paramètres d'exploitation : consignes, planning, ... Fonction Exploitant.
- Niveau 3 : modification du paramétrage, des écrans graphiques. Fonction Installateur.
- Niveau 4 : accès à l'ensemble du système. Fonction Administrateur.

Plusieurs utilisateurs de droit différent pourront être connectés simultanément au système.

L'accès au système ainsi que les actions réalisées pour chaque utilisateur pourront être enregistrés et exportés sous forme de fichiers textes. En aucun cas il ne sera possible de modifier le journal des accès au système.

En complément des dispositifs d'accès et d'authentification, la solution mettra en œuvre un environnement applicatif renforcé, une infrastructure de certificats permettant la sécurisation des communications et une séparation des flux limitant les interactions non maîtrisées. Ces dispositions assureront une conformité accrue aux bonnes pratiques de cybersécurité.

Le système d'exploitation (OS) de l'U.T.L. sera propriétaire de manière à assurer une immunité aux virus et intégrera un serveur Open VPN afin de s'intégrer de façon parfaitement sécurisée sur un réseau intranet client.

L'U.T.L. embarquera nativement une bibliothèque de fonctions métier de régulation développées et garanties constructeur permettant d'optimiser le fonctionnement des équipements et pouvant rendre la GTB éligible aux CEE.

Un outil de planification permettra de visualiser, organiser et planifier les consignes simplement grâce à un calendrier intuitif. Cet agenda permettra :

- La gestion de températures de consignes diversifiées avec une couleur par température de consigne ;
- La gestion de l'occupation récurrente ou ponctuelle des salles au jour le jour tout au long de l'année ;
- La planification des périodes de fonctionnement des équipements sur l'année en cours et les années futures.
- L'insertion de commentaires sur les événements planifiés ;
- L'affichage et l'exploitation de plusieurs calendriers simultanément ;
- La visualisation des calendriers en mode jour, semaine ou mois.

L'U.T.L. assurera le changement automatique d'heure été/hier avec la possibilité de synchroniser leur horloge entre-elles ou à un PC de supervision.

La création des synoptiques sera entièrement personnalisable, toutefois elle s'appuiera sur un squelette d'Interface Homme Machine préconfiguré et garanti par le fabricant afin de permettre une navigation optimisée par l'utilisateur (trame d'onglets, menu déroulant...).

L'U.T.L. disposera également d'une bibliothèque d'images embarquées et pourra être enrichie d'images au format JPG, GIF ou PNG.

Les synoptiques seront actualisés en temps réel par l'U.T.L. via tout type de navigateur web et permettront de modifier les paramètres d'exploitation.

L'U.T.L. permettra d'éditer des journaux totaux ou partiels des valeurs instantanées de l'installation.

Les journaux pourront être exportés sous forme de fichiers texte (txt) pour être archivés ou édités avec un tableur type Excel ®.

Les mesures et les états de fonctionnement pourront être enregistrés afin d'en suivre l'évolution dans le temps sous forme de graphiques de manière individuelle ou multiple afin d'en déduire des relations de cause à effet.

L'U.T.L. mettra à disposition un grapheur de technologie html5 préconfiguré afin de permettre le suivi graphique de valeurs analogiques ou digitales avec une bonne ergonomie (zoom et décalage échelle de temps via la souris)

L'exploitation des données de l'automate se fera par un outil de suivi permettant :

- L'observation d'un ensemble de données (marche/arrêt, température aller et retour) ;
- La visualisation de seuil ;
- Le suivi précis d'une donnée sur la courbe (valeur, minimum, maximum, moyenne) ;
- L'affichage de deux échelles ;
- La représentation adaptée aux différents types de données : index, booléenne, analogique ;
- Le lissage des données en cas de saut ou de trou d'index de comptage ;
- L'export des données en fichier csv.

Les mesures et consommations pourront être enregistrées de façon régulière afin d'en présenter un bilan quotidien, hebdomadaire, mensuel et/ou annuel.

Chaque bilan pourra être consulté depuis l'interface web de l'U.T.L. et être exporté manuellement, ou automatiquement en pièce-jointe d'un e-mail, au format texte (TXT) ou au format « comma-separated values » (CSV) pour être archivé et édité avec un tableur type Excel ®.

L'U.T.L. intégrera de façon prédéveloppée par le fabricant des tableaux de bord énergétiques dynamiques et animés par usage ou par énergie permettant la consultation et le suivi dans le temps d'indicateurs indispensables à la prise de décisions relatives à l'efficacité énergétique du bâtiment.

Les données de suivi énergétique pourront être exploitées grâce à des tableaux de bord dynamiques et animés. La solution proposera plusieurs modèles de tableaux de bord qui pourront être personnalisés en fonction des données présentes et permettront d'afficher les consommations des différentes énergies : gaz, électricité, etc.

Grâce à l'affichage dit « Responsive design », la navigation des tableaux de bord pourra s'adapter automatiquement à différents supports d'affichage (écran d'accueil, PC, Tablette, Smartphone) pour faciliter l'exploitation des données énergétiques en tous lieux et toutes conditions.

L'U.T.L. embarquera dans sa mémoire de façon numérisée l'ensemble des documentations techniques : schémas de raccordement, DOE, manuel d'utilisateur, analyse fonctionnelle...

La diffusion des alarmes s'effectuera selon un planning d'astreinte propre à chaque utilisateur.
Les alarmes pourront être diffusées par mail ou sms

La version logicielle de l'U.T.L. pourra être régulièrement mise à jour avec de nouvelles fonctionnalités, d'améliorations et de corrections.
Cette version sera téléchargeable gratuitement depuis le site Internet du fabricant.

La garantie fabricant sera de 2 ans sur les U.T.L. et 10 ans sur les cartes d'entrées/sorties.
Tout dysfonctionnement ou anomalie sera pris en compte gratuitement pendant toute la durée de vie de l'installation (conseil, diagnostic, prise en main à distance, ...) par le support technique du fabricant.

Un accès ADSL distant avec IP fixe permettra au support technique du fabricant d'assurer cette assistance à distance.

Le câblage informatique sera réalisé dans les règles de l'art et permettra de mettre à disposition une connexion RJ45 avec adresse IP dédiée pour chaque U.T.L..

Dans le but de bénéficier d'une installation pertinente qui réponde aux attentes du maître d'ouvrage, les prestations de paramétrage, de mise en service sur site et de formation à l'utilisation devront être impérativement réalisées par le fabricant ou par un intégrateur bénéficiant du label de certification du fabricant.

IMPORTANT : Pour des raisons de cybersécurité, il sera mis en œuvre par le présent lot un réseau informatique dédié à la GTB. Le présent lot ne pourra en aucun cas raccorder ses équipements sur le réseau informatique existant. A ce titre, il devra raccorder l'automate maître, ses U.T.L. et tous ses accessoires (sondes, passerelles, switchs) de manière totalement indépendante.

En annexe est fourni une liste de points non exhaustive des équipements à remonter sur GTC. Liste à titre indicative.

5.4.2 ANALYSE FONCTIONNELLE GTB

La présente analyse fonctionnelle décrit le fonctionnement de la GTB conformément à la liste de points. La GTB assure la supervision (remontée des états, mesures et alarmes) et le pilotage des installations, via entrées/sorties câblées et communication Modbus, BACnet et M-Bus pour les compteurs d'énergie. Les régulations internes propres aux équipements (combustion des chaudières, régulation embarquée des CTA CORRIGO et des groupes froid) seront conservées. La GTB en assurera la conduite (autorisations de marche, consignes, modes) et la supervision.

5.4.2.1 PRODUCTION DE CHALEUR – CHAUFFERIE GAZ EN CASCADE

↳ Principe de fonctionnement

Les deux chaudières gaz murales assureront la production de chaleur en cascade (échangeur 192 kW, régime 80/60 °C, attentes pour future PAC haute température). La GTB pilotera les chaudières par communication Modbus ou BACnet : elle transmettra à chaque chaudière la commande de marche/arrêt et la consigne de

température de départ, et assurera le séquençement de la cascade. La régulation de combustion restera interne à la chaudière.

↳ **Acquisitions et supervision**

Pour chaque chaudière, la GTB remontera et historisera l'état de marche/arrêt, le défaut, le pourcentage de fonctionnement du brûleur, les températures de départ et de retour, et le pressostat manque d'eau. La température extérieure commune sera également remontée et servira au calcul de la loi d'eau.

↳ **Alarmes**

Défaut chaudière (par chaudière et de synthèse), manque d'eau, dérive de température de départ, défaut de communication.

NOTA : le MOA envisage la pose ultérieure d'une PAC en hybridation de la chaufferie gaz objet des travaux, voire en son remplacement. A ce titre, l'automate à prévoir en base devra permettre son extension en cas de tels travaux à court ou à long termes.

5.4.2.2 DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE

↳ **Circuits des bâtiments B et C (local sous-station bâtiment A)**

La GTB supervisera et pilotera les circulateurs doubles des circuits secondaires des bâtiments B et C : commande de marche/arrêt des deux moteurs avec alternance (permutation) et anti-grippage, et supervision des défauts moteur 1 et moteur 2. Elle mesurera les températures de départ et de retour de chaque circuit secondaire. La régulation s'effectuera selon une loi d'eau fonction de la température extérieure et intégrera l'optimiseur de relance ainsi qu'un réduit nocturne.

↳ **Circuit radiateurs du bâtiment C (sous-station bâtiment C)**

Le circuit radiateurs du bâtiment C sera régulé par la V3V existante, pilotée par la GTB en 0-10 V selon la même loi d'eau corrigée en ambiance et l'optimiseur de relance. La GTB supervisera et pilotera le circulateur double (commande marche/arrêt des moteurs 1 et 2 avec alternance), supervisera les défauts moteurs, et mesurera les températures de départ et de retour du circuit secondaire.

↳ **Alarmes**

Défaut circulateur (par moteur et de synthèse), écart de température anormal, défaut de communication.

5.4.2.3 PRODUCTION DE FROID – GROUPE CARRIER 30RSBY100

↳ **Principe de fonctionnement**

Le groupe froid CARRIER 30RSBY100 en toiture du bâtiment C est intégré par communication Modbus. La GTB pilotera le groupe : commande de marche/arrêt, consigne de température et sélection du mode été/hiver. La régulation interne restera assurée par la régulation fabricant embarqué.

↳ **Acquisitions et supervision**

La GTB supervisera les températures (extérieure, entrée et sortie condenseur, entrée et sortie évaporateur), le défaut groupe froid, le mode été/hiver, l'état de marche, le pressostat manque d'eau (entrée TOR) et les sondes intérieures d'ambiance. Les pompes eau glacée et les reports associés seront supervisés via l'armoire électrique du local.

↳ **Alarmes**

Défaut groupe froid, manque d'eau, défaut de communication.

5.4.2.4 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE FLUX – VIM CAD'O (CORRIGO)

↳ **Principe de fonctionnement**

Les deux CTA double flux – bâtiment A (VIM CAD'O E80 VLEXD, 5 200 m³/h) et bâtiment B (VIM CAD'O E45 VLD, 4 150 m³/h) sont intégrées par communication Modbus vers leur régulateur CORRIGO. La GTB pilotera chaque centrale : marche/arrêt de la centrale, consigne de soufflage, commande des vannes chaud et froid, des ventilateurs de soufflage et d'extraction, du free-cooling et de l'humidificateur. La régulation interne restera assurée par le CORRIGO.

↳ **Acquisitions et supervision**

La GTB supervisera les sondes, l'hygrométrie de reprise, le CO2 d'ambiance, les positions des registres, les pressostats soufflage et extraction, l'état antigel récupérateur, la surchauffe, l'état free-cooling, le débit ou la pression de soufflage, les défauts ventilateurs soufflage et reprise, la synthèse défaut et le défaut incendie.

↳ **Modulation de débit sur CO2**

Les débits seront modulés en fonction du taux de CO2 d'ambiance mesuré, dans le respect des consignes de qualité d'air, par action sur les commandes de ventilateurs du CORRIGO.

5.4.2.5 VENTILATION – EXTRACTEURS

La GTB pilotera les extracteurs par sortie tout-ou-rien (commande ventilateur) et supervisera leur défaut : extracteur simple flux LT, extracteurs des bâtiments B et D. La planification de marche sera gérée via l'agenda de la GTB.

5.4.2.6 CLIMATISATION – PILOTAGE PAR PASSERELLES CVC UNIVERSELLES

↳ **Principe**

Le pilotage et les remontées d'informations à prévoir sur les unités extérieures seront l'état de marche / arrêt, le défaut de l'équipement. Il est demandé de pouvoir mettre en marche ou arrêt l'équipement depuis la GTC et ce via un contacteur de puissance.

Les passerelles communiqueront en Modbus TCP/IP jusqu'au switch, lui-même relié à l'automate. Pour chaque unité extérieure, la GTB supervisera et pilotera : l'état de marche/arrêt, le défaut, la commande de marche/arrêt et ce via :

- un contacteur de puissance pour les mono-splits ;
- une passerelle de communication type Cool Automation pour les groupes Air/eau.

Les passerelles CVC universelles de type CoolAutomation ou équivalent seront livrées déjà configurées pour se connecter à la marque du système CVC concerné. Ce sont des dispositifs Plug & Play qui détectent automatiquement les composants du système CVC et offrent une interface unifiée unique permettant de raccorder l'ensemble des systèmes CVC compatibles à la GTB.

↳ **Bâtiment A – dialogue avec la GTC DAIKIN existante**

Le bâtiment A dispose d'une GTC DAIKIN existante (intelligent Touch Manager – iTM – au R+3), conservée. La GTB dialoguera avec cette GTC pour la remontée des états de marche/arrêt, défauts, modes et températures des systèmes VRV du bâtiment A.

↳ **Bâtiments B et C -Groupes CIAT et Carrier – passerelles CoolAutomation**

Dans les bâtiments B et C, les groupes CIAT et Carrier seront intégrés via passerelle CoolAutomation ou techniquement équivalent préconfigurée pour la marque, offrant une interface unifiée vers la GTB.

↳ **Bâtiments A, B et C – Mono-splits – Contacteurs de puissance asservis GTB**

Remontées d'état On/Off/défaut + autorisation de fonctionnement On/Off.

↳ **Alarmes**

Défaut unité ou système, défaut de communication (passerelles CoolAutomation ou techniquement équivalent, GTC DAIKIN existante).

5.4.3 **COMPTAGES ENERGETIQUES ET VOLUMETRIQUES**

L'ensemble des compteurs disponibles sera intégré dans la GTB :

- compteur de remplissage d'eau froide via M-Bus ;
- compteurs d'énergie thermique des circuits via M-Bus ;
- compteurs électriques CVC (production, pompes, CTA) via Modbus.

Les index seront archivés et restitués sous forme de bilans quotidiens, hebdomadaires, mensuels et annuels, au pas horaire et par zone fonctionnelle, conformément aux exigences du décret BACS (suivi, historisation sur 5 ans, détection des dérives).

5.4.4 INTERFACE HOMME-MACHINE ET SUPERVISION

5.4.4.1 AUTOMATE

L'intégralité de la supervision sera développée dans l'U.T.L. , accessible depuis tout navigateur web en local. Les synoptiques comprendront à minima :

- page générale : navigation, bouton été/hiver, synthèse des alarmes ;
- synoptique production de chaleur : chaudières en cascade, collecteurs, circuits et circulateurs (états, températures, consignes) ;
- synoptique production de froid : groupe CARRIER, pompes eau glacée, états et températures ;
- synoptique ventilation : CTA double flux (températures, registres, filtres, free-cooling, antigel, CO2) et extracteurs ;
- synoptique climatisation : VRV DAIKIN et groupes CIAT par bâtiment (états, modes, consignes) ;
- synoptiques comptages énergétiques et volumétriques avec historiques ;
- synthèses des défauts avec historique et acquittements.

Les niveaux d'accès (Invité, Exploitant, Installateur, Administrateur) seront configurés conformément aux préconisations de l'Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information. Les alarmes seront diffusées par e-mail ou SMS selon un planning d'astreinte propre à chaque utilisateur.

5.4.4.2 POSTE DE SUPERVISION

Les régulateurs/U.T.L. définis ci-avant, seront pilotés via un poste de supervision localisé dans le local technique contenant une GTB Daikin existante dans le bâtiment A. l'U.T.L du bâtiment A sera considéré « maître » et les U.T.L. bâtiment B et C seront « esclaves ».

Ce poste permettra de lire et de modifier tous les paramètres définis au chapitre 5.3.4.1 AUTOMATE ci-avant, au moyen d'un navigateur Web compatible, sous Windows 11.

Le présent lot prévoit la fourniture et pose d'un ensemble de mobilier minimaliste, permettant l'installation du poste de supervision, son écran 24" à fournir également ainsi que les accessoires et câbles informatiques. Le mobilier comprendra une table et une chaise de bureau.

5.4.4.3 TABLETTES

Dans chaque sous-station, le présent lot installera un support pour tablette possédant les mêmes fonctions que le poste de supervision, et ce afin de pouvoir lire localement la page Web issue de la GTB. Pour rappel, les UTL seront pré-équipées nativement d'un émetteur Wifi permettant la connexion de tablettes. Une seule tablette sera à fournir et à configurer.

5.4.5 CABLAGE

Pour rappel, l'intégralité du réseau GTB sera autonome et indépendant de tous réseaux informatiques quels qu'ils soient.

Dans ce cadre, le présent lot devra le câblage de l'ensemble des équipements GTB et des équipements existants conservés + nouveaux équipements.

Cela comprend le supportage des câbles informatiques. Le présent lot provisionnera en plus d'un ensemble de tubes IRO et goulottes PVC, une un ensemble de chemins de câbles.

5.5 ELECTRICITE

Tous les équipements du présent lot nécessitant une alimentation en courant fort, seront alimentés par le présent lot via le réseau existant, compris adaptations nécessaires. Sont notamment concernées au présent chapitre :

- La nouvelle armoire électrique chaufferie, en remplacement des deux existantes, elle-même alimentée par les câbles existants ;
- Les nouvelles armoires contenant les UTL et protections CFO nécessaires dans les différentes sous-stations / LT CTA.

5.5.1 ARMOIRES ELECTRIQUES

↳ Généralités

A partir des alimentations électriques existantes à proximité, il sera mis en place une armoire équipée et recevant les éléments de protection commande, contrôle et régulation, et le raccordement de ses matériels. Il sera prévu dans chaque armoire électrique un contact sec de synthèse générale de défaut, câblage et raccordement au présent lot.

Les armoires électriques contiendront l'ensemble des organes de protection, de commande et de régulation des équipements du lot chauffage ventilation.

Le taux de remplissage sera de l'ordre de 70% pour permettre une éventuelle extension.

Une prise de courant avec conducteur de terre sera placée sur le côté des armoires.

La protection des moteurs se fera par disjoncteur magnétothermique avec plage de réglage du déclencheur thermique.

Tous les moteurs seront regroupés sous une protection différentielle générale, ils seront ensuite protégés individuellement.

La protection de la prise de courant se fera par disjoncteur différentiel 30 mA.

Tous les circuits de commande et de signalisation seront alimentés en très basse tension. L'entrepreneur installera un transformateur de séparation de circuit équipé des protections adéquates.

Nota : L'utilisation de fusibles sera proscrite.

L'ensemble des commandes et des signalisations sera ramené en face avant de l'armoire. L'entrepreneur devra prévoir des voyants de signalisation ainsi qu'un système de test lampe. Des étiquettes autocollantes gravées seront placées sous chaque voyant et interrupteur.

Il y aura un voyant général de présence de tension et un voyant marche-arrêt-défaut par moteur, et un voyant défaut par organe de sécurité.

Les voyants de signalisation défaut seront installés à côté des voyants marche-arrêt de l'organe concerné.

Nota : Les voyants de marche-arrêt-défaut seront alimentés directement depuis les contacts de fin de course des appareils. En aucun cas ces contacts ne seront relayés.

Une ventilation haute et basse sera prévue sur chaque armoire.

Chaque armoire sera équipée d'un éclairage et de contacteurs de portes.

↳ Détail des armoires

Chaque armoire sera équipée de la manière suivante :

- Un inter de tête tétrapolaire avec poignée de commande extérieure ;
- Un jeu de barre de distribution ;
- Les départs moteurs (selon armoires), avec protection différentielle 300 mA avec compteur horaire pour suivi des temps de fonctionnement (pour chaque CTA et chaque PAC et chaque unité extérieure de clim) ;
- Le départ régulation, avec protection différentielle 300 mA ;
- Les départs vannes de régulation, avec protection différentielle 300 mA en tête et disjoncteur magnétothermique individuel ;
- Le départ prise de courant 230 V monophasé, disjoncteur différentiel 30 mA, calibre 16A ;
- Une prise de courant avec capot en applique sur une face latérale ;
- Un transformateur d'isolement des circuits de commande (230 V-24V) y compris protections amont par disjoncteur magnéto-thermique et aval par fusibles ;
- Les voyants de signalisation défaut/marche/arrêt/marche automatique par diodes LED Rouge/Vert.
- Le bornier de report de défaut ;
- Les tests lampes.

5.5.2 ALIMENTATIONS

Le câblage des équipements électriques sera réalisé par des câbles de la série U 1000 R2V qui chemineront sur chemin de câbles.

La distribution se fera sur chemins de câbles en acier galvanisé à chaud. Les coupes seront traitées par galvanisation à froid.

Les chemins de câbles placés à moins de 1,50 m du sol recevront un couvercle assurant une protection efficace des câbles contre les risques de détérioration mécanique.

Les dérivations des chemins de câbles aux appareils se feront sous tube IRL

L'emploi des tubes acier ne pourra être autorisé que si ceux-ci sont raccordés à la terre.

5.5.3 CONTACTEURS DE PUISSANCES LIES A LA GTB

Dans le cadre de la création d'une GTB, sera prévu l'asservissement ON/OFF des unités extérieures de climatisation au moyen de contacteurs de puissances commandés par la GTB, compris câblage.

5.5.4 REPERAGE / ETIQUETAGE

D'une manière générale toutes les installations devront être repérées, notamment les câbles électriques.

↳ Armoires :

Les armoires seront repérées par étiquette gravée et rivetée sur la face avant du tableau. Cette étiquette indiquera le repère de l'armoire utilisé dans les schémas des armoires.

↳ Câbles électriques :

Les câbles seront repérés à leurs deux extrémités. D'autre part, lorsque ces câbles dériveront des chemins de câbles de distribution primaire jusqu'aux conduits ou supports de distribution terminale, ils seront repérés.

Le repérage sera réalisé par étiquette aluminium. Chaque étiquette indiquera le tenant (armoire et repère de protection) et l'aboutissant (repère du récepteur). Ces repères seront martelés sur la plaque aluminium. Ces étiquettes seront solidement attachées au câble par des colliers métalliques inoxydables.

5.5.5 ARRET D'URGENCE

Pour chaque armoire, il sera prévu la mise en place des équipements suivants :

Un poussoir d'arrêt d'urgence à verrouillage à installer dans le local où se situe l'armoire électrique concernée.

La ligne en câble de type U1000 R2V 3x1.5 mm² sous tube rigide IRL entre le poussoir et la bobine prévue en tête de chaque armoire.

Les raccordements, accessoires de pose et percements nécessaires à la mise en œuvre.

Les arrêts d'urgence agiront sur les bobines des disjoncteurs de protection des armoires des zones concernées.

NOTA : le présent lot aura en charge le remplacement de la coupure d'urgence électrique chaufferie.

5.5.6 COMPTEUR ELECTRIQUE

Pour l'armoire électrique chaufferie il sera prévu la mise en place d'un compteur électriques dans l'armoire avec remonté d'information des consommations sur la GTB.

6 ESSAIS / FINITIONS

6.1 VERIFICATIONS DE BON FONCTIONNEMENT DES EQUIPEMENTS

6.1.1 ESSAIS DES CIRCUITS HYDRAULIQUES CHAUFFAGE

Essais de solidité des ouvrages

Les essais consisteront, pour les installations hydrauliques, à soumettre tous les éléments constitutifs de l'installation à une pression d'épreuve (à froid) au moins égale à 1,5 fois la pression nominale des équipements, pression d'épreuve utilisée par les fabricants pour les essais.

En tout état de cause, pour les installations à eau chaude et eau froide, cette pression d'épreuve ne devra pas être inférieure à 6 bars (DTU 65.11 article 6).

L'essai consistera à vérifier, sur toute l'installation, qu'il n'y a pas de diminution de la pression hydraulique mesurée par un manomètre et que l'installation est étanche. Il durera au minimum 24 heures après la stabilisation de l'indication de manomètre ou le temps nécessaire à l'inspection de l'étanchéité de chaque assemblage.

Les parties de l'installation qui se trouvent cachées après terminaison des travaux, doivent subir une épreuve sur le chantier, avant leur inaccessibilité.

Les assemblages comportant des joints et raccords filetés seront proscrits dans les zones destinées à être inaccessibles après finitions des travaux.

La validation des essais de solidité sera soumise à la fourniture d'une fiche de contrôle qui comprendra :

- La pression nominale des équipements
- La pression de service
- La pression d'épreuve et la durée de l'essai.

Essais de performance des ouvrages

Les essais consisteront à valider les débits et l'équilibrage des circuits hydrauliques par la réalisation de mesures sur les vannes d'équilibrage.

La validation des essais de performance sera soumise à la fourniture d'une fiche de contrôle qui comprendra :

- Les références des vannes d'équilibrage
- Les débits théoriques attendus
- Les débits relevés sur site

NOTA : au vu du planning chantier, l'installation de production de chauffage devra être opérationnelle au début de la saison de chauffe, même si cela doit se faire en mode « dégradé » => au besoin et suivant les contraintes locales, les essais liés à la GTB (automatismes) pourront se faire en décalés, de sorte de ne pas perturber l'usage global du site.

6.1.2 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

Les essais précédant la mise en service des installations comporteront 2 phases principales.

Une phase d'essais "électriques" permettant de vérifier les raccordements des installations. La phase des essais électriques sera réalisée par l'entreprise seule, et comprendra principalement les contrôles électriques des installations par sous ensemble.

Une phase d'essais "de fonctionnement" permettant de vérifier les fonctionnalités et les asservissements. Ces essais seront réalisés en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, et comprendront principalement tous les tests de fonctionnement réel des nouvelles installations avec simulation de tous les états que peuvent prendre ces nouvelles installations.

Les essais électriques et de fonctionnement pourront être réalisés en heures normales. Néanmoins certaines interventions pourront être réalisées en dehors des horaires d'ouvertures (prestations en horaires décalés).

Nota : tous les essais de fonctionnement devront faire l'objet au préalable de la remise d'un cahier de tests qui sera élaboré par l'entreprise, et approuvées par le Maître D'Œuvre et le Maître d'Ouvrage. Le document devra comprendre :

- La liste des essais de fonctionnement ;
- La procédure de test pour chaque essai ;
- Les résultats attendus pour chaque essai ;
- Les résultats obtenus après réalisation de chaque essai.

6.1.1 ANALYSE D'EAU

L'entreprise réalisera au début des travaux et à la fin des travaux avant la mise en service de la chaufferie une analyse d'eau.

6.1.2 PROTECTION DES RESEAUX

L'entreprise fournira sa procédure de mise en œuvre de produit anti-corrosion dans le réseau avec le type de produit et la quantité.

7 PRESTATION SUPPLEMENTAIRE EVENTUELLE

7.1 DESEMBOUAGE PREALABLE DU RESEAU

Dans le cadre des travaux, l'entreprise devra prévoir en PSE un désembouage de l'ensemble des réseaux hydrauliques du bâtiment. Ce désembouage sera à réaliser avant tout raccordement des nouveaux équipements sur les installations. Il sera mis en œuvre un produit de type Solutech ou techniquement équivalent avec dosage approprié selon le volume d'eau à traiter.

La prestation de l'entreprise comprendra :

- Transmission de la procédure d'intervention de désembouage prévue (type de produit utilisé / temps d'intervention / lieux d'interventions / contraintes éventuelles / contres indications...)
- Désembouage de l'ensemble des réseaux hydrauliques alimentant les terminaux dans les niveaux et les batteries des centrales de traitement d'air avec maintien du réseau en eau et rinçage sans vidange des réseaux.

8 PRESTATIONS INTELLECTUELLES LOTS TECHNIQUES

8.1 DOCUMENTS D'EXECUTION

Tous les documents utilisés pour les études relatives au présent marché devront sans exception être transmis au Maître d'Œuvre pour visa.

Les visas apportés par le Maître d'Œuvre sur les documents transmis portent sur l'adéquation avec le résultat attendu. Les détails de réalisation figurant sur les documents n'entrent pas dans le cadre de la vérification effectuée par le Maître d'Œuvre et restent sous la responsabilité de l'entreprise en sa qualité de "Sachant".

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser tout ou partie de la fourniture au cours des opérations de contrôle, voir à la réception, si les documents correspondants n'ont pas été soumis à son approbation ou si ses remarques n'ont pas été prises en compte.

8.1.1 DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution feront partie intégrante des prestations de l'entreprise et seront sanctionnées par la production de documents. Ces documents seront soumis au visa du Maître d'Œuvre, ce qui n'atténue en rien la responsabilité du titulaire.

Dossier de plans

Les études comprendront notamment :

- La fourniture des plans de cheminements ;
- La fourniture des plans d'implantation des équipements ;
- La fourniture des plans de réservation pour la pose des équipements ;
- La fourniture des plans de détails ;
- La fourniture des coupes ;
- Les études de réalisation ou de fabrication destinées aux équipes de montage et d'exécution ;
- L'établissement des plans d'exécution en tenant compte des interfaces et des contraintes des autres corps d'état : plans et études du lot tout corps d'état, plans de repérage et calepinage des ouvrages du lot tout corps d'état (faux plafonds, revêtements de sols, etc.), coupes et détails du lot tout corps d'état adaptés aux marques et types d'ouvrages retenus par l'entrepreneur et agréés par le maître d'ouvrage.

Les études d'EXE devront être conduites pendant la phase de préparation du chantier.

La diffusion des documents en phase études comprendra systématiquement : 1 exemplaire PDF, 1 exemplaire DWG, 1 exemplaire papier MOE, 1 exemplaire papier BCT, 1 exemplaire papier MOA

Agrément matériels et fournitures

Les études comprendront entre autres :

- La fourniture des documentations techniques des matériels et fournitures ;
- Dans le cas d'un matériel différent de celui prescrit dans le présent document, la fourniture d'un document justifiant l'équivalence technique du matériel proposé.

Notes de calcul justifiant du bon dimensionnement des réseaux et équipements

Les études comprendront entre autres :

- La fourniture des notes de calcul hydrauliques des réseaux chauffage / plomberie ;
- La fourniture des notes de calcul hydrauliques pour le dimensionnement des pompes ;
- La fourniture des notes de calcul électrique ;
- La fourniture des note de quantité de produit mis en œuvre pour protéger le réseau.

Analyse fonctionnelle

Les études d'exécution comprendront entre autres :

- La fourniture d'une analyse fonctionnelle des installations techniques et du fonctionnement de la GTB.

8.1.2 DOCUMENTS CONFORMES A L'EXECUTION

A la fin des travaux, avant la réception, l'entrepreneur remettra au MOE pour validation un dossier de recollement conforme à l'exécution sous format papier. Le dossier sera un prototype du DOE qui comprendra notamment :

- La liste des matériels référencés avec le nom et les coordonnées des fournisseurs ;
- Les notices techniques des équipements installés ;
- Les notices d'exploitation de l'installation ;
- Les notices de maintenance préventive et curative ;
- Le cahier de test des installations ;
- Les fiches de contrôle des équipements mis en œuvre ;
- Les rapports de contrôle ;
- Les fiches de validation du bureau de contrôle ;
- Le dossier de plans d'exécution complet (format PDF et DWG) ;
- Les notes de calcul ;
- Le PV d'équilibrage des réseaux hydrauliques / aérauliques ;
- L'analyse fonctionnelle des installations .

L'ensemble des documents devra être en langue française.

8.2 SIGNALISATION ET REPERAGE

A la fin des travaux, il sera procédé à un repérage des matériels dans les locaux techniques et sur les collecteurs des nouveaux réseaux.

Chaque appareil portera une étiquette gravée, fixée au support métallique indiquant la désignation de l'appareil et sa fonction. Le repérage ou sa désignation devra être identique à celui porté sur les plans et schémas de principe.

Les étiquettes seront exécutées en Plexiglas avec lettres majuscules ou chiffre de couleur blanche sur fond noir. Leur fixation s'effectuera par vis ou collage.

A la fin des travaux, l'entreprise devra dans les locaux techniques la fourniture et pose des schémas de principe des installations techniques.

Les schémas seront fixés sur un cadre rigide sous protection filmée.

8.3 FORMATION DES UTILISATEURS

A la fin des travaux, il sera effectué une session de formation dédiée à l'utilisation et à la maintenance des nouvelles installations.

La formation sera réalisée sur site. La session sera constituée d'un groupe de 4 personnes au maximum comprenant :

- 1 représentant de l'entreprise ayant une parfaite connaissance du projet ;
- 1 représentant des services techniques (entreprise d'exploitation) ;
- 1 représentant du maître d'ouvrage ;
- 1 représentant du maître d'œuvre.

La durée prévisionnelle de la formation sera de 1/2 journée. La session sera contractualisée par la signature d'une attestation de présence des personnes convoquées (document à fournir par l'entreprise).

8.4 DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES

A la fin du marché de travaux, il sera remis par l'entreprise 2 exemplaires DOE : 2 exemplaires formats papier + 1 format informatique (exemplaire sur clé USB).

La livraison finale des 2 exemplaires en format papier et de l'exemplaire en format informatique se justifiera dès lors que le contenu du dossier de recollement conforme à l'exécution sera considéré comme étant figé

8.4.1 DOCUMENTS SOUS FORME PAPIER

Pièces écrites

Les pièces écrites seront présentées en format A4 et reliées sous forme de cahier ou classeur.

Elles comporteront une page de garde du modèle agréé par le Maître d'Œuvre et seront identifiées selon les directives du Maître d'Œuvre.

Plans

Les plans seront établis en utilisant exclusivement des formats normalisés. Chaque plan portera un cartouche du modèle agréé par le Maître d'Œuvre et sera identifié selon les directives du Maître d'Œuvre.

Les tirages seront pliés selon les normes et les reproductibles seront roulés dans des tubes.

8.4.2 DOCUMENTS SOUS FORME INFORMATIQUE

Le Titulaire livrera une copie informatique de tous les documents, plans et dossiers produits dans le cadre du présent marché.

Ces spécifications ne sont qu'indicatives, en tout état de cause, au départ du marché une réunion avec l'exploitant permettra de définir de manière précise les modalités à respecter dans ce domaine.

Les formats des documents seront : WORD version 2016, EXCEL version 2016 ou Microsoft Project (plannings), **PDF et AUTOCAD ou REVIT.**